UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TÉCNICA FORESTAL

PROYECTO FIN DE CARRERA

DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DE PARÁMETROS DEL RÉGIMEN NATURAL DE CAUDALES PARA LA CLASIFICACIÓN DE RÍOS EN HIDRORREGIONES

AUTOR: Ana Isabel García Solana

Junio 2013

ÍNDICE

Índice de ESQUEMAS

Índice de GRÁFICOS

Índice de ILUSTRACIONES

Índice de TABLAS

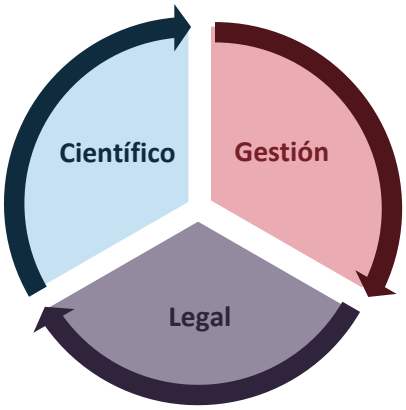
Índice de tablas con Gráficos

1. ANTECEDENTES

Las masas de agua superficiales tipo río deben clasificarse con arreglo a lo recogido en la Directiva Marco del Agua (DMA). Esa normativa europea se traspuso al ordenamiento jurídico español en la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH) (Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre), que en su epígrafe 2.2.1.3.1 recoge los tipos establecidos para España.

Esos tipos, que como ha quedado dicho responden a un requerimiento legal, tienen importantes repercusiones a la hora de la ordenación y gestión de los recursos hídricos y de los ecosistemas a ellos asociados. Para que esa clasificación cumpla adecuadamente la función que la normativa les asigna, debe establecerse con un adecuado fundamento científico.

La aplicación de los criterios formulados en la DMA a los ríos de España ha dado lugar a una clasificación en la que las características del régimen de caudales no se ha tenido en cuenta con el peso que dicho régimen como elemento vertebrador del ecosistema fluvial.



ESQUEMA 1 ASPECTOS A TENER EN CUENTA EN LA CLASIFICACIÓN DE LOS RÍOS

- Legal: la Directiva Marco del Agua (DMA), obliga a hacer una clasificación de las masas de aguas superficiales. En España dicha clasificación aparece recogida en la Instrucción de Planificación Hidrológica.
- Gestión: Las clases establecidas son un elemento importante a la hora de la ordenación y gestión de los recursos hídricos.
- Científico: Es importante que los criterios de clasificación se establezcan teniendo en cuenta los aspectos que en mayor medida determinan los factores que definen y controlan la integridad del ecosistema fluvial.

2. OBJETIVO

Los objetivos de este trabajo son:

- La obtención de parámetros de Régimen Natural de Caudales (RNC) que permitan su clasificación en Hidrorregiones, siendo estas áreas, regiones que engloban masas de agua tipo río con características homogéneas respecto al régimen de caudales.
- Comprobar la adecuación de la clasificación IPH con la que resulta de considerar las características ambientalmente más trascendentes del régimen natural de caudales.

Es oportuno explicar porque se ha elegido el RNC así como introducir unos conceptos básicos al respecto.

≈ El régimen natural de caudales de un río (**RNC**) es el resultado de la integración de todos los factores, procesos y sinergias de su cuenca: clima, topografía, geología, suelos, vegetación, tamaño y forma de la cuenca, tipología de la red de drenaje, usos del suelo, etc. (aparece recogido en la literatura especializada).

≈ Para este trabajo, se entiende como **RNC** el que de forma natural circularía por el cauce, aceptando la complejidad y variabilidad de todos los factores implicados, en contraposición a otros regímenes, a los que se puede denominar alterados, obtenidos al modificar el régimen natural mediante una regulación y/o detracción directa de caudales desde el cauce y es por ello por lo que únicamente trabajaremos con el RNC

3. SECUENCIA DE TRABAJO

A continuación se presenta un diagrama con el esquema de la secuencia de trabajo:

ESQUEMA 2 SECUENCIA DE TRABAJO

1.OBTENCIÓN DE DATOS

Para facilitar el seguimiento se presentan las tres etapas en las que se diferencia dicho proceso con una breve descripción

ETAPA	DESCRIPCIÓN	RESULTADO
1	Identificación de las EA en RN	Listado de EA en RN para cada demarcación
2	Verificar la integridad de las series	Recopilación y adecuación de datos diarios de las EA anteriormente elegidas
3	Aplicación de IAHRIS	Obtención de parámetros para cada EA a partir del programa IAHRIS

ESQUEMA 3 OBTENCIÓN DE DATOS

ETAPA 1. Identificación de las Estaciones de Aforo (EA) en Régimen Natural (RN)

En el desarrollo de esta Etapa se muestra a continuación un resumen de los objetivos, los métodos y los resultados a obtener

Objetivos	• Obtener las Estaciones de Aforo con las que se trabajarán
Método	• Obtener los datos del informe sobre la situación de las Estaciones de Aforo (CEDEX)
Resultados	• Tablas

ESQUEMA 4 OBJETIVO, MÉTODO Y RESULTADOS

Para identificar las Estaciones de Aforo necesarias para nuestro fin, se ha partido del "Informe sobre la situación de las Estaciones de Aforo (CEDEX)", que

presenta la información correspondiente a las 9 Confederaciones Hidrográficas de cuencas intercomunitarias del territorio Nacional:

Confederación Hidrográfica del Cantábrico

Confederación Hidrográfica del Duero

Confederación Hidrográfica del Ebro

Confederación Hidrográfica del Guadalquivir

Confederación Hidrográfica del Guadiana

Confederación Hidrográfica del Júcar

Confederación Hidrográfica del Miño- Sil

Confederación Hidrográfica del Segura

Confederación Hidrográfica del Tajo

La información existente en el libro se ofrece distinguiendo entre Estaciones de Aforo en Régimen Natural y Estaciones de Aforo en Régimen Alterado, mostrándonos en ambos casos el año inicial de la serie, el año final de la serie y el emplazamiento en el que se encuentra.

Para ello se muestra además tablas resúmenes de los correspondientes, mapas donde se encuentran las ubicaciones de las distintas Estaciones de Aforo, Ríos y Embalses.

En nuestro estudio sólo se seleccionan las EA en Régimen Natural, con una serie de datos ≥ 15 años que no necesariamente tienen que ser consecutivos. (Aparece recogido en la literatura especializada); Se escoge la cifra de 15 años puesto que se ha tomado como referencia un trabajo hecho en Australia "Classification of natural flow regímenes in Australia to support environmental flow managemenet". El año inicial en 1980-1981 y el año final de la serie en 2006-2007 que es el último año hasta el que se han publicado los datos, según marcan la Instrucción de Planificación Hidrológica, en el art 2.4.4

"Todas estas variables se calcularan tanto para la serie completa como para el periodo comprendido entre los años hidrológicos 1980/81-2005/06"

(Orden ARM/2656/2008)

Luego el número de años de las series oscila entre 15 y 27 años.

A continuación se ofrece una tabla resumen del número total por cuencas que se han seleccionado:

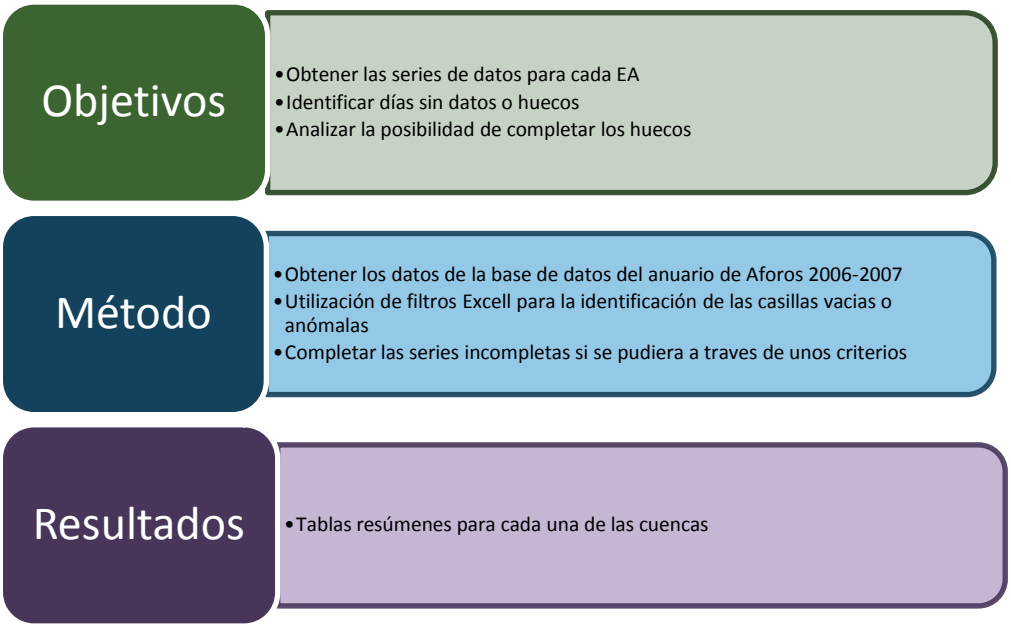
CUENCA HIDROGRÁFICA	NÚMERO DE EA SELECCIONADAS
Cantábrica	13
Duero	27
Ebro	90
Guadalquivir	8
Guadiana	10
Júcar	10
Miño-sil	11
Segura	1
Tajo	38

TABLA Nº 1 RESUMEN DEL NÚMERO DE EA SELECCIONADAS POR CUENCAS

Si se desea saber más de las EA seleccionadas la información referente se detalla en los anejos correspondientes. (1.1)

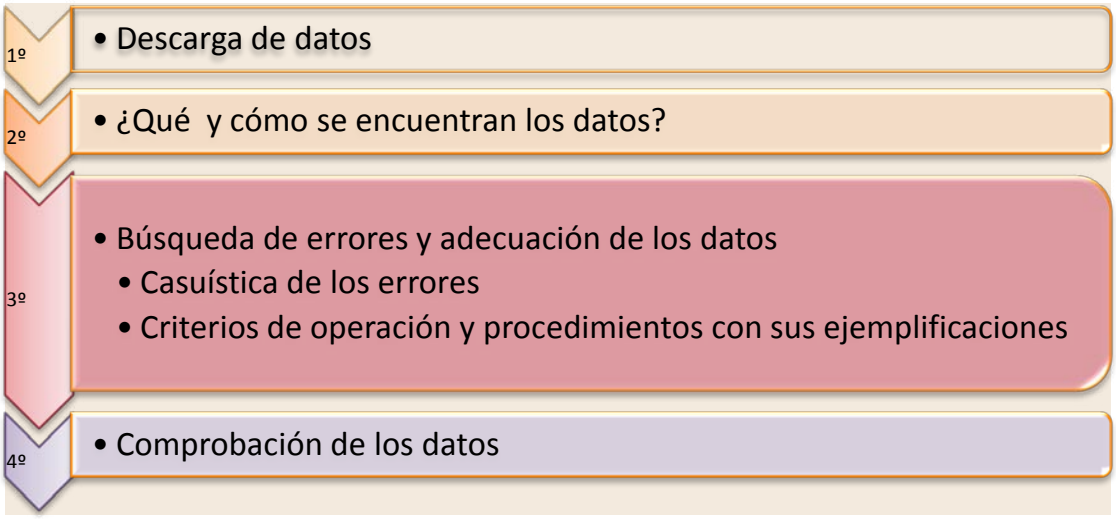
ETAPA 2. Verificar la integridad de las series

En el desarrollo de esta Etapa se muestra a continuación un resumen de los objetivos, los métodos y los resultados a obtener



ESQUEMA 5 OBJETIVOS, MÉTODOS Y RESULTADOS

Una vez seleccionadas las EA, se seguirá el siguiente esquema:



ESQUEMA 6 PROCEDIMIENTO DE LA VERIFICACIÓN DE LOS DATOS

1º Descargar los datos correspondiente al Anuario de Aforo 2006-2007; cuyo proceso se describe en el anejo correspondiente.

2º ¿Qué y cómo se encuentra los datos?

De las EA seleccionadas anteriormente, no todas servirán, puesto que el anuario indica el número de años que tiene la serie, pero no especifica si las series se encuentran completas o no.

En este caso se trabajará con los datos de cada EA en formato Excel que proporcionó el Anuario. Se debe saber que el año hidrológico comienza el 1 de Octubre del año N y finaliza el 30 de Septiembre del año N+1

Los datos originales se presentan en una tabla Excel (en formato xls.) en la cual, la primera columna corresponde al código de la estación, a continuación la fecha y en último lugar una cifra que corresponde al caudal en m^3/s como se muestra en la siguiente tabla:

Estación	Fecha	Caudal
2000	01/10/1980	0,52
2000	02/10/1980	0,52
2000	03/10/1980	0,52
2000	04/10/1980	0,52
2000	05/10/1980	0,52
2000	06/10/1980	0,52

2000	07/10/1980	0,52
2000	08/10/1980	0,52

TABLA Nº 2 MUESTRA DE DATOS DEL ANUARIO

3º Búsqueda de errores y adecuación de los datos

Para que la información proporcionada sea válida hay que cerciorarse de que todas las casillas están rellenas, para la casilla de la estación, con su código correspondiente; en la casilla de la fecha con el mismo formato y para la casilla del caudal con un número ≥ 0, sin espacios en blanco y en el caso de contener números decimales que estén con (,).

Los datos se ordenarán desde la fecha más antigua a la más reciente.

En la casuística de que las casillas del caudal estuvieran vacías se tendría que valorar el rellenarlas o bien eliminarlas, para ello se han seguido los siguientes criterios (criterios para rellenar las series):

- El número de días vacíos sólo es uno, se rellena con la media entre el valor anterior y el posterior a esa casilla
- El número de días seguidos, que están vacíos son ≥ 2 y ≤ 15 (tomo 15 como punto de inflexión) se rellena del siguiente modo:

En caso de que las fechas anterior y posterior contengan la misma cifra de caudal, se considera que en ese periodo no ha habido oscilaciones en el caudal, por lo tanto se rellena con el mismo caudal.

Si las fechas anterior y posterior son de distinto caudal, se considera un crecimiento o decrecimiento constante, para ello se calculan los valores como se muestra en los siguientes ejemplos:

Ejemplo 1 valores crecientes

Estación	Fecha	Caudal
	01/10/1980	1,022
	02/10/1980	
	03/10/1980	
	04/10/1980	
	05/10/1980	2,556

TABLA Nº 3 EJEMPLIFICACIÓN DE VALORES CRECIENTES

1. Diferencia 2,556 – 1,022 = 1,534
2. Se divide 1,534 /4 = 0,3835 para que sea más cómodo solo se trabaja con 3 decimales

3. Se rellena 1,022 + 0,383 = 1,405
   1,405 + 0,383 = 1,788
   1,788 + 0,383 = 2,171

Estación	Fecha	Caudal
	01/10/1980	1,022
	02/10/1980	1,405
	03/10/1980	1,788
	04/10/1980	2,171
	05/10/1980	2,556

TABLA Nº 4EJEMPLIFICACIÓN DE VALORES CRECIENTES

Ejemplo 2 valores decrecientes

Estación	Fecha	Caudal
	01/10/1980	2,556
	02/10/1980	
	03/10/1980	
	04/10/1980	
	05/10/1980	1,022

TABLA Nº 5 EJEMPLIFICACIÓN DE VALORES DECRECIENTES

1. Diferencia 2,556 – 1,022 = 1,534
2. Divido 1,534 /4 = 0,3835 para que sea más cómodo solo se trabaja con 3 decimales
3. Se rellena 2,556 - 0,383 = 2,173
   2,173 - 0,383 = 1,790
   1,790 - 0,383 = 1,407

Estación	Fecha	Caudal
	01/10/1980	2,556
	02/10/1980	2,173
	03/10/1980	1,790
	04/10/1980	1,407
	05/10/1980	1,022

TABLA Nº 6 EJEMPLIFICACIÓN DE VALORES DECRECIENTES

- El número de días seguidos, que están vacíos es ≥ 15 no se rellena y se pierde el año. Salvo excepción siendo esta la cantidad de días 16 y 17 que se rellena si tengo las siguientes circunstancias:

  El número de años de la serie pueda ser menor de 15 si no tengo ese año hidrológico completo, perdiendo toda la EA

La variación en el mes anterior y posterior sea nula
No falten más datos en ese mismo año hidrológico

En todos los caso en los que se haya tenido que completar o modificar la información inicial se ha guardado como un nuevo archivo, guardándose dentro de la carpeta DATOS y con el nombre de UTILIZADOS remitiendo dicha información en ANEJOS (1.2)

En dicha carpeta se encuentran 9 carpetas más con los nombres de cada una de las confederaciones y dentro de cada confederación, archivos en formato .xls con el número correspondiente a cada estación y su homólogo en formato .cvs, un formato de comas, en el que se ha eliminado la columna de la Estación, se ha cambiado la cabecera de la fecha por la de Diario y el Caudal, por Natural y a continuación el dígito de la estación según muestra la siguiente figura:

DIARIO	NATURAL	2000
01/10/1980	0,52	
02/10/1980	0,52	
03/10/1980	0,52	
04/10/1980	0,52	
05/10/1980	0,52	
06/10/1980	0,52	

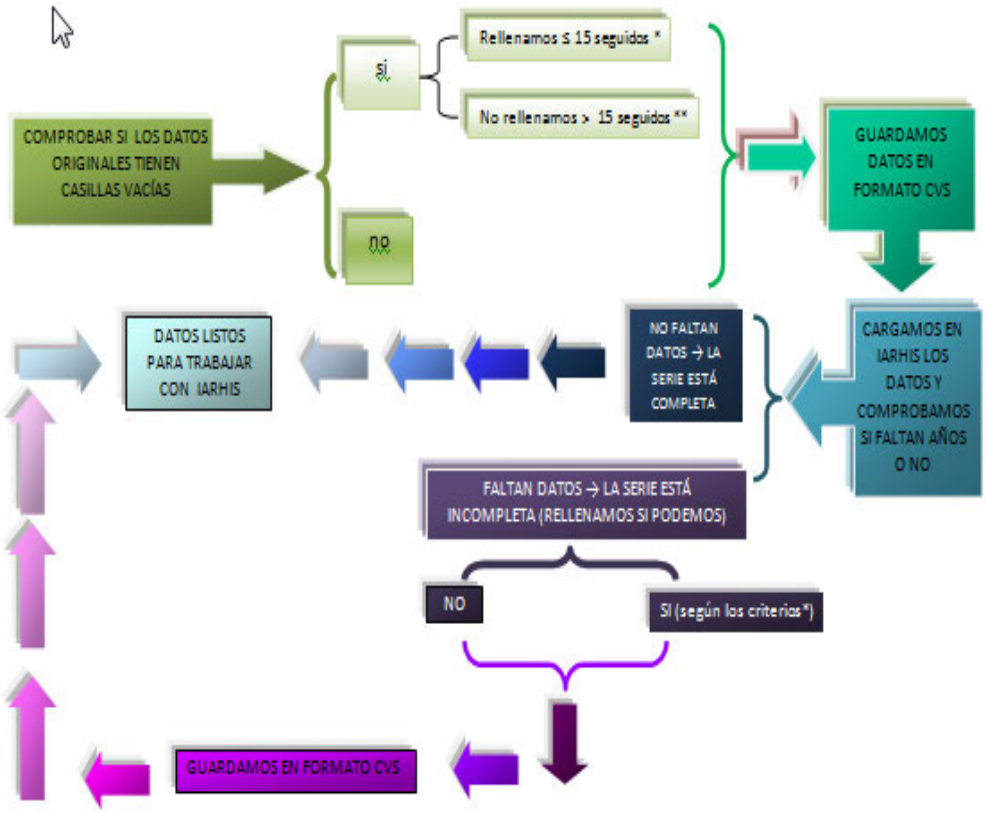
TABLA Nº 7 EJEMPLO DE FORMATO DE DATOS CVS

Pero para saber si las series están completas se ha actuado siguiendo el siguiente procedimiento:

- Se ha verificado que los datos no contenían casillas vacías, seleccionando las columnas de caudal y ordenándolo en sentido descendente, de tal forma que el programa reordena toda la información quedando las casillas vacías al final de toda la información, de esta manera podemos rellenar o desechar las casillas vacías según se encuentren en la casuística anterior.
- Tras esta breve comprobación se ha guardado la información en el formato cvs, que es el que se requiere para el programa IAHRIS.

- El siguiente paso es cargar la información en el programa IAHRIS (como se explicará más tarde) y verificar que realmente la serie se encuentra completa, puesto que aun sin haber tenido que rellenar casillas pueden faltar datos, dado que puede haber saltos es las fechas, sin necesidad de dejar las casillas correspondientes entre ellas. El programa IAHRIS en una de sus pantallas nos muestra que años estás completos y cuáles no; por lo que se anotarán aquellos que no lo estén para una posterior revisión.
- Tras comprobar si la serie contiene años incompletos, se volverá a los datos en modificados y se procederá a inspeccionar los años que estuvieran incompletos, en cuyo caso buscaremos el primer día del año hidrológico 01/10/N y se comprobará día a día hasta el 30/09/N+1.
- Una vez detectado la ausencia de datos se procederá a insertar las filas correspondientes para completarlas si se cumplen los criterios mencionados en páginas anteriores; de no ser así no se realizará ninguna modificación y será la información que se utilizará oficialmente.
- Si se ha podido completar el año hidrológico, se procede a guardar la información modificada, tanto en formato xls, como en formato cvs, el cual se volverá cargar en el programa IARHIS.

Toda esta casuística se refleja en el siguiente esquema:



ESQUEMA 7 DIAGRAMA DE FLUJO DE TRATAMIENTOS DE DATOS

(* Seguir criterios para rellenar las series; ** eliminarlos)

Todas las incidencias que han surgido en todo este proceso están reflejadas en documentos Word, una por cada estación y se ubican dentro de la carpeta INCIDENCIAS, agrupadas según la Confederación Hidrográfica a la que pertenecen remitiendo dicha información en ANEJOS (1.3) como se muestra en el siguiente ejemplo:

Ejemplo 3 ESTACIÓN 9022

- AÑO 1982/1983 falta desde el 06/11/82 hasta el 30/09/83 (son 11 meses y 25 días) que no se rellena
- AÑO 1983/1984 falta desde el 01/10/83 hasta el 18/01/84 (son 3 meses y 18 días) que no se rellena
- AÑO 1984/1985 falta desde el 19/11/84 hasta el 18/12/84 (son 30 días) que no se rellena

- AÑO 1985/1986 falta desde el 11/08/85 hasta el 01/09/8 (son 22 días) que no se rellena Falta desde el 04/07/86 hasta el 23/07/86 (son 20 días) que no relleno

AÑO 1987/1988 falta desde el 24/05/88 hasta el 27/05/88 (son 4 días) que no se rellena

Falta desde el 29/05/88 hasta el 04/05/88 (son 7 días) que no se rellena

Falta desde el 06/06/88 hasta el 10/06/88 (son 5 días) que no se rellena

Falta desde el 12/06/88 hasta el 17/06/88 (son 6 días) que no se rellena

Falta desde el 19/06/88 hasta el 24/06/88 (son 6 días) que no se rellena

Falta desde el 18/07/88 hasta el 30/09/88 (son 12 días y 2 meses) que no se rellena

AÑO 1989/1990 falta desde el 10/11/89 hasta el 11/01/90 (son 32 días y 2 meses) que no se rellena

Falta desde el 25/02/90 hasta el 27/02/90 (son 2 días) que no se rellena

Falta desde el 01/03/90 hasta el 06/03/90 (son 6 días) que no se rellena

Falta desde el 17/07/90 hasta el 20/07/90 (son 4 días) que no se rellena

Falta desde el 22/07/90 hasta el 27/07/90 (son 6 días) que no se rellena

Falta desde el 29/07/90 hasta el 03/08/90 (son 18 días) que no se rellena

- AÑO 2005/2006 falta desde el 05/07/06 hasta el 07/07/06 (son 3 días) que no se rellena.

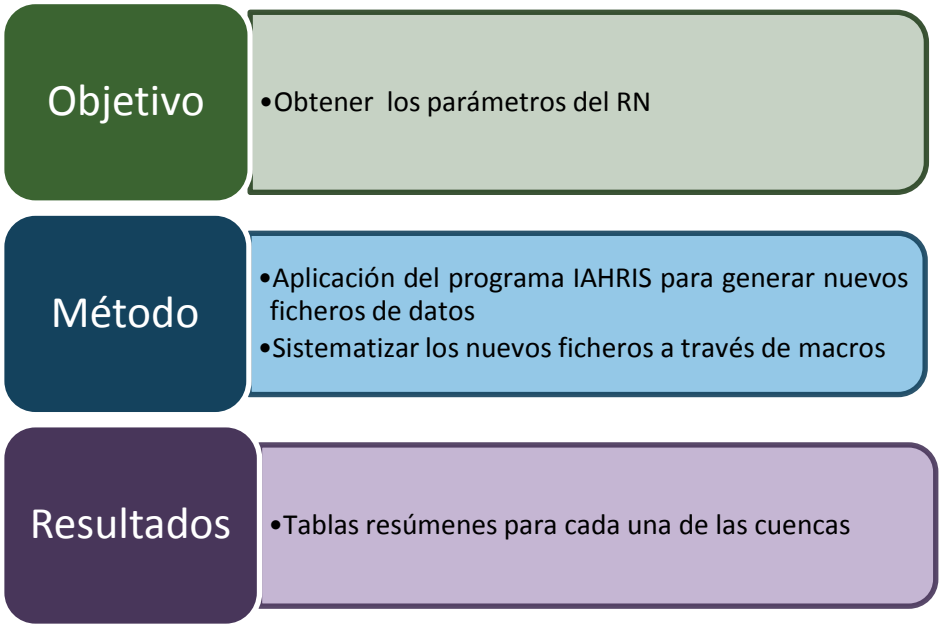
Falta desde el 20/07/06 hasta el 05/08/06 (son 17 días) que no se rellena

- AÑO 2006/2007 falta desde el 20/07/07 hasta el 05/08/07 (son 17 días) que no se rellena.

En caso de que no haya ningún documento Word de alguna de las estaciones es porque la serie ha sido correcta y no ha presentado ninguna anomalía.

ETAPA 3. Aplicación de IAHRIS (ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA EN RÍOS)

En el desarrollo de esta Etapa se muestra a continuación un resumen de los objetivos, los métodos y los resultados a obtener



ESQUEMA 8 OBJETIVO, MÉTODO Y RESULTADOS

Una vez definidos los objetivos y el método, surgen las siguientes cuestiones: ¿Qué es IAHRIS?, ¿Qué necesidades satisface?, ¿Cuál es su objetivo?, ¿Qué nos aporta? …

Para poder responder a estas cuestiones se seguirá el siguiente esquema:

ESQUEMA 9 PROCESAMIENTO DE IAHRIS

El desarrollo de estos puntos se puede encontrar en los anejos correspondientes: (2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7)

2. PARÁMETROS DEL RNC PARA SU CLASIFICACIÓN

Para facilitar el seguimiento se presentan las tres etapas en las que se diferencia dicho proceso con una breve descripción

ETAPA	DESCRIPCIÓN	RESULTADO
1	Recopilar y adecuar informes	Tablas resúmenes por cuencas
2	Definir los parámetros del RNC	Listado de parámetros del RNC
3	Detectar series anómalas	Lista de series anómalas

ESQUEMA 10 ETAPAS SOBRE EL PROCESO DEL RNC PARA SU CLASIFICACIÓN

ETAPA 1 RECOPILACIÓN Y ADECUACIÓN DE LOS DATOS DE LOS INFORMES OBTENIDOS

El objetivo de esta etapa es que se pueda trabajar de una forma más cómoda debido al volumen de información, para ello se recopila la información de cada una de las Estaciones de Aforo en tablas que se agrupan a su vez por demarcaciones.

En esta etapa se pueden distinguir 3 pasos:

- Paso 1: modificación de los datos existentes
- Paso 2: agrupación de la información
- Paso 3: reagrupación de la información por cuencas

Paso 1: modificación de los datos existentes:

Partiendo de los informes ofrecidos por el programa IARHIS se han completado o modificado según la información ofrecida:

En la carátula se han rellenado aquellas casillas que no están marcadas con las X puesto que no se encuentra disponible el año hidrológico, introduciendo en cada una el motivo por el cual no se halla completo, tal y como muestra la siguiente figura:

AÑO	DATOS MENSUALES					DATOS DIARIOS					
	Régimen natural		Régimen alterado		Coetaneidad	Régimen natural		Régimen alterado		Coetaneidad	
	Completo	Utilizado	Completo	Utilizado		Completo	Utilizado	Completo	Utilizado		
1980-81	X	X				X	X				
1981-82	X	X				X	X				
1982-83	X	X				X	X				
1983-84	X	X				X	X				
1984-85	X	X				X	X				
1985-86	X	X				X	X				
1986-87	X	X				X	X				
1987-88	X	X				X	X				
1988-89											falta año completo
1989-90											falta año completo
1990-91											falta año completo
1991-92	X	X				X	X				
1992-93	X	X				X	X				
1993-94	X	X				X	X				
1994-95	X	X				X	X				
1995-96	X	X				X	X				
1996-97	X	X				X	X				
1997-98	X	X				X	X				
1998-99	X	X				X	X				
1999-00	X	X				X	X				
2000-01	X	X				X	X				
2001-02	X	X				X	X				
2002-03	X	X				X	X				
2003-04	X	X				X	X				
2004-05	X	X				X	X				
2005-06	X	X				X	X				
2006-07	X	X				X	X				
Total	24	24	0	0	0	24	24	0	0	0	

FIGURA Nº 1 CARÁTULA COMPLETADA

En el informe nº 1 se ha completado la información proporcionada, añadiendo una gráfica de las Aportaciones anuales de la EA correspondiente, así como de los umbrales de los años secos y de los años húmedos, según se muestra en la figura:

AÑO	PORTACIÓN	U HÚMEDO	U SECO
1980-81	482,887	404,606	252,243
1981-82	220,694	404,606	252,243
1982-83	446,623	404,606	252,243
1983-84	349,001	404,606	252,243
1984-85	310,028	404,606	252,243
1985-86	218,852	404,606	252,243
1986-87	295,424	404,606	252,243
1987-88	535,501	404,606	252,243
1988-89	153,268	404,606	252,243
1989-90	140,044	404,606	252,243
1991-92	337,248	404,606	252,243
1992-93	421,470	404,606	252,243
1993-94	326,812	404,606	252,243
1994-95	290,119	404,606	252,243
1995-96	283,792	404,606	252,243
1996-97	465,361	404,606	252,243
1997-98	290,092	404,606	252,243
1998-99	303,403	404,606	252,243
1999-00	201,846	404,606	252,243
2000-01	332,832	404,606	252,243
2001-02	152,819	404,606	252,243
2002-03	493,906	404,606	252,243
2004-05	353,902	404,606	252,243
2005-06	326,816	404,606	252,243
2006-07	387,742	404,606	252,243

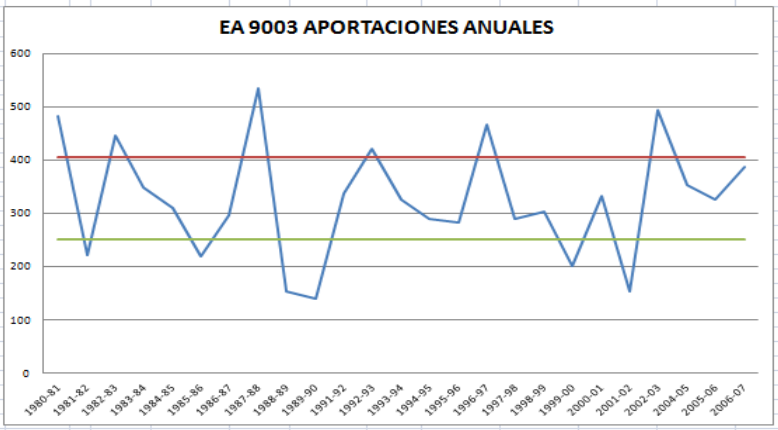


FIGURA Nº 2 TABLA Y GRÁFICOS DE LAS APORTACIONES ANUALES

En el informe nº 4 se han modificado, el formato de los ejes de Ordenadas (Y), de las tres gráficas que ofrece el programa, variando los valores máximos y mínimos de tal modo que su escala aumentara y fuera más fácil de apreciar los posibles valores y los decimales.

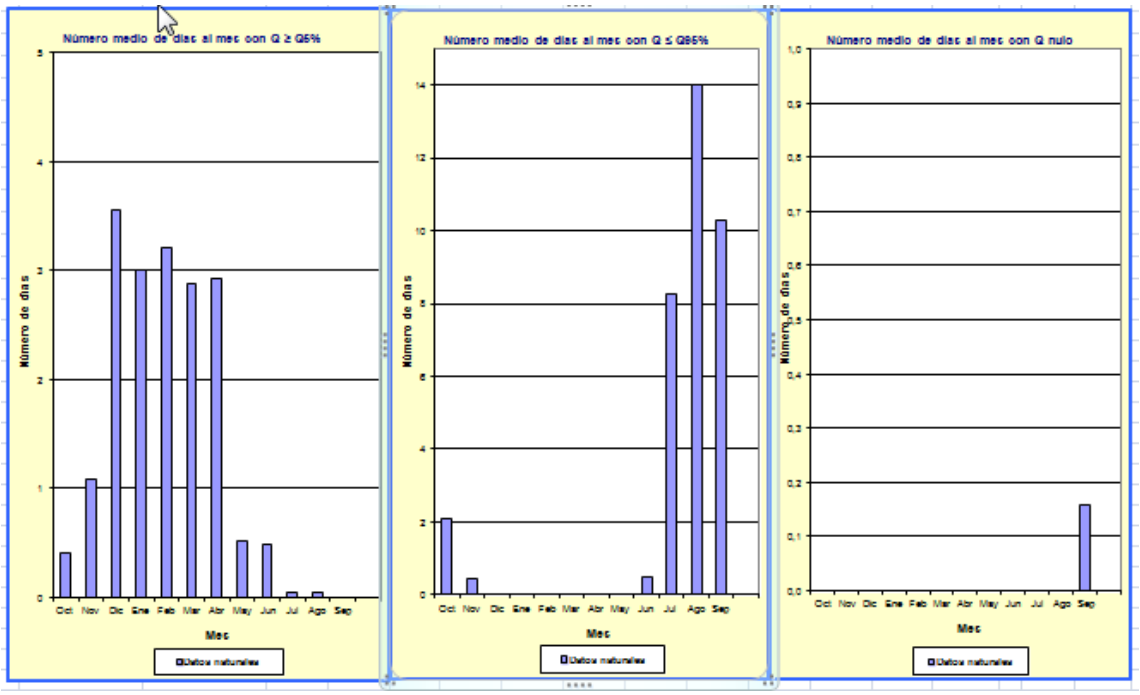


FIGURA Nº 3 GRÁFICOS EN LOS QUE SE HA MODIFICADO LA ESCALA DEL EJE DE ORDENADAS

En el resto de los informes no se ha modificado ni añadido ningún otro aspecto.

- Paso 2: agrupación de la información

Primero se han añadido al libro, 2 nuevas hojas llamadas hojas 1 y hojas 2 en las que a través de macros se han recogido los aspectos más significativos de los datos de cada Estación de Aforo, calculados ya anteriormente en el resto de los informes.

En la hoja 1 a la izquierda se recoge la información en las columnas puentes, tal y como verifica el siguiente fragmento. (EL significado de las abreviaturas se detalla en el correspondiente anejo (2.8))

Columnas puente		
UMBRAL HUM	404,606	
UMBRAL SEC	252,243	
AP HUM	474,29	
AP MED	322,09	
AP SEC	181,25	
AP PON	324,82	
APMES(MAX-MIN)HUM	109,05	
APMES(MAX-MIN)MED	74,69	
APMES(MAX-MIN)SEC	40,97	
APMES(MAX-MIN)PON	74,84	
MES AP MAX HUM		DIC-SEP
MES AP MIN HUM		
MES AP MAX MED		ENE-AGO
MES AP MIN MED		
MES AP MAX SEC		MAR-AGO
MES AP MIN SEC		
Qc	111,96	
Qgl MAG	118,4	
Qgl T	3	
Qconec MAG	161,3	
Qconec T	5	
Q5%	35,52	
CV(Qc)	0,60	
CV(Q5%)	0,35	
MaxDcon≥Q5%	6,80	
Qs	0,90	

Qs	0,90
Q95%	1,29
CV(Qs)	0,73
CV(Q95%)	0,59
MaxDcon≤Q95%	20,12
Q5	35,76
Q10	24,04
Q15	18,16
Q20	14,54
Q25	12,27
Q30	10,46
Q35	9,06
Q40	7,91
Q45	6,85
Q50	5,93
Q55	5,12
Q60	4,28
Q65	3,63
Q70	3,10
Q75	2,66
Q80	2,21
Q85	1,82
Q90	1,53
Q95	1,29
Q100	0,91

FIGURA Nº 4 FRAGMENTO DE LAS COLUMNAS PUENTE DE LA HOJA 1

A la derecha de las columnas puente tenemos la información en filas con la localización, los datos las Aportaciones anuales y mensuales, Avenidas, Sequías, CQC y Sequías Extremas. Al igual que en el caso anterior el significado de las abreviaturas se define en los anejos correspondientes.

LOCALIZACIÓN				DATOS		
CUENCA	RÍO	EA	SUPERFICIE	INICIO	FIN	COMPLETOS
EBRO	EGA	9003	1445	1980	2006	25

AP ANUAL Y MENSUAL															
UMBRAL HUM	UMBRAL SEC	AP HUM	AP MED	AP SEC	AP PON	APMES(MAX-MIN	APMES(MAX-MIN	APMES(MAX-MIN	APMES(MAX-MIN	MES AP MAX HUM	MES AP MIN HUM	MES AP MAX MED	MES AP MIN MED	MES AP MAX SEC	MES AP MIN SEC
404,606	252,243	474,29	322,09	181,25	324,82	109,05	74,69	40,97	74,84	12	11	1	8	3	8

AVENIDAS									SEQUÍAS				
Qc	Qgl MAG	Qgl T	Qconec M	Qconec T	Q5%	CV(Qc)	CV(Q5%)	MaxDcon	Qs	Q95%	CV(Qs)	CV(Q95%)	MaxDcon
111,96	118,4	3	161,3	5	35,52	0,60	0,35	6,80	0,90	1,29	0,73	0,59	20,12

CQC																			
Q5	Q10	Q15	Q20	Q25	Q30	Q35	Q40	Q45	Q50	Q55	Q60	Q65	Q70	Q75	Q80	Q85	Q90	Q95	Q100
35,76	24,04	18,16	14,54	12,27	10,46	9,06	7,91	6,85	5,93	5,12	4,28	3,63	3,10	2,66	2,21	1,82	1,53	1,29	0,91

SEQUÍAS EXTREMAS											
1Qmin	7Qmin	15Qmin	7Q2	7Q5	7Q10	10Q2	10Q5	10Q10	MnQ2	MnQ5	MnQ10
0,00	0,08	0,12	0,86	0,37	0,21	1,10	0,54	0,33	1,62	0,96	0,74

FIGURA Nº 5 VISUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN RECOPILADA

En la hoja 2 se recopila información sobre las variables (Apmes; qmdm y nº días q≥ q 5%) según mes (1… 12) y tipo (húmedo, medio y seco). Como en los casos anteriores el significado de las abreviaturas lo encontramos en los anejos correspondientes 2.8

EA	MES	TIPO	VARIABLE	VALOR
	1	Húmedo	AP mes	11,245
	2	Húmedo	AP mes	9,568
	3	Húmedo	AP mes	7,997
	4	Húmedo	AP mes	9,563
	5	Húmedo	AP mes	8,373
	6	Húmedo	AP mes	4,003
	7	Húmedo	AP mes	3,621
	8	Húmedo	AP mes	6,841
	9	Húmedo	AP mes	4,251
	10	Húmedo	AP mes	9,364
	11	Húmedo	AP mes	9,020
	12	Húmedo	AP mes	12,045
	1	Medio	AP mes	6,423
	2	Medio	AP mes	5,313
	3	Medio	AP mes	4,774
	4	Medio	AP mes	4,803
	5	Medio	AP mes	3,798
	6	Medio	AP mes	2,067
	7	Medio	AP mes	1,406
	8	Medio	AP mes	1,166
	9	Medio	AP mes	1,574
	10	Medio	AP mes	3,928
	11	Medio	AP mes	4,771
	12	Medio	AP mes	7,279

1	Seco	AP mes	2,283
2	Seco	AP mes	2,117
3	Seco	AP mes	2,464
4	Seco	AP mes	1,940
5	Seco	AP mes	2,490
6	Seco	AP mes	1,126
7	Seco	AP mes	0,717
8	Seco	AP mes	0,525
9	Seco	AP mes	0,688
10	Seco	AP mes	1,519
11	Seco	AP mes	1,466
12	Seco	AP mes	1,850
1	Húmedo	q mdm	4,198
2	Húmedo	q mdm	3,955
3	Húmedo	q mdm	2,986
4	Húmedo	q mdm	3,689
5	Húmedo	q mdm	3,126
6	Húmedo	q mdm	1,544
7	Húmedo	q mdm	1,352
8	Húmedo	q mdm	2,554
9	Húmedo	q mdm	1,640
10	Húmedo	q mdm	3,496
11	Húmedo	q mdm	3,480
12	Húmedo	q mdm	4,497
1	Medio	q mdm	2,398
2	Medio	q mdm	2,196

FIGURA Nº 6 VISUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN RECOPILADA

- Paso 3: reagrupación de la información por cuencas

Una vez creados estos nuevos informes llamados hoja 1 y hoja 2 lo que se ha hecho ha sido crear unos nuevos documentos recopilatorios que permitan trabajar de una forma conjunta con toda esta información y poder calcular los parámetros (que más tarde enunciaremos y explicaremos). Para tal fin se ha creado un nuevo libro de Excel, uno para cada cuenca, donde al entrar nos encontramos con tres hojas: Hoja 1, hoja 2 y Carátula. En cada una de dichas hojas se ha recogido la información de todas las Estaciones de Aforo

Hoja 1:

LOCALIZACIÓN				DATOS									
CUENCA	RÍO	EA	SUPERFICIE	INICIO	FIN	COMPLETOS	UMBRAL HUM	UMBRAL SEC	AP HUM	AP MED	AP SEC	AP PON	APMES(MAX-MIN)HUM
CANTABRICO	BIDASOA	1106	681	1980	2006	24	837,312	572,456	927,75	713,33	473,42	706,96	200,76
CANTABRICO	OYARZUN	1107	74	1980	2006	26	63,088	44,668	71,35	52,73	36,88	53,37	12,73
CANTABRICO	ARTIBAN	1141	104	1980	2006	22	124,300	81,218	155,79	99,26	59,51	103,07	46,88
CANTABRICO	DEVA	1268	643	1980	2006	27	462,122	332,730	539,07	411,56	287,64	412,49	117,00
CANTABRICO	RIENSENA	1284	25	1987	2006	20	35,094	27,108	39,08	30,81	19,69	30,10	9,31
CANTABRICO	CABRAS	1285	77	1987	2006	20	114,979	84,751	127,47	98,13	70,70	98,60	27,05
CANTABRICO	PILOÑA	1303	379	1980	2006	27	344,836	246,854	372,63	297,06	203,21	292,32	78,73
CANTABRICO	NARCEA	1353	531	1980	2006	26	584,190	398,993	705,75	498,09	343,14	510,25	107,56
CANTABRICO	LUBIA	1378	210	1980	2006	27	152,767	105,575	192,58	133,65	91,07	137,89	42,15
CANTABRICO	NEGRO	1398	89	1980	2005	25	75,126	53,459	91,61	66,64	42,16	66,76	17,52
CANTABRICO	IBIAS	1404	294	1980	2006	24	423,156	284,204	481,88	336,68	241,16	349,10	85,74
CANTABRICO	PORCIA	1414	144	1980	2004	25	116,091	73,850	132,30	96,22	59,04	95,95	25,78
CANTABRICO	EO	1427	712	1980	2006	27	676,163	369,914	755,93	521,27	317,08	529,17	152,29

TABLA Nº 8 RESUMEN DE CUENCAS HOJA 1

Hoja 2:

MES	TIPO	VARIABLE	1106	1107	1141	1268	1284	1285	1303	1353	1378	1398	1404	1414	1427
1	Húmedo	AP mes	170,862	11,245	20,369	71,495	7,655	20,726	69,621	118,555	33,173	16,344	80,643	22,412	142,565
2	Húmedo	AP mes	127,409	9,568	20,486	69,822	5,307	14,593	59,337	100,699	24,748	11,969	65,928	19,094	105,310
3	Húmedo	AP mes	139,192	7,997	26,842	100,612	5,794	16,406	56,974	102,931	22,124	11,315	62,139	16,509	105,690
4	Húmedo	AP mes	130,388	9,563	39,236	99,384	8,792	21,354	64,301	98,558	31,457	16,406	62,784	23,829	98,900
5	Húmedo	AP mes	98,186	8,373	20,603	51,382	4,989	11,144	56,736	70,575	18,272	12,536	47,183	15,376	81,123
6	Húmedo	AP mes	59,349	4,003	7,391	32,257	1,128	6,003	20,098	40,691	8,228	6,122	33,895	8,472	35,164
7	Húmedo	AP mes	34,012	3,621	2,977	14,527	1,197	5,848	10,670	24,361	7,589	3,496	16,978	5,411	22,061
8	Húmedo	AP mes	25,517	6,841	3,160	10,303	2,149	8,643	13,344	15,680	6,536	3,497	10,893	2,633	16,802
9	Húmedo	AP mes	30,681	4,251	6,259	11,701	1,376	6,027	11,050	16,969	8,579	3,637	11,277	5,343	12,905
10	Húmedo	AP mes	109,888	9,364	16,594	44,680	4,134	13,160	27,754	59,207	17,097	10,060	28,845	11,769	32,642
11	Húmedo	AP mes	126,387	9,020	21,865	58,656	6,985	22,744	65,407	72,123	22,893	12,244	56,182	18,591	97,093
12	Húmedo	AP mes	213,226	12,045	27,886	87,796	5,797	21,209	76,243	115,159	34,446	14,547	79,722	21,823	123,558
1	Medio	AP mes	96,715	6,423	10,556	47,791	3,102	9,101	37,342	70,396	15,926	6,147	47,471	12,022	72,138
2	Medio	AP mes	90,621	5,313	7,046	34,185	2,560	8,187	32,815	48,230	15,142	6,068	32,403	8,756	61,977
3	Medio	AP mes	70,471	4,774	8,782	55,324	3,231	9,986	33,896	59,084	15,232	6,719	34,990	8,276	48,320
4	Medio	AP mes	72,976	4,803	7,314	54,517	3,951	10,938	30,420	59,262	15,254	6,261	31,586	9,189	55,934
5	Medio	AP mes	52,269	3,798	3,825	46,373	1,705	6,465	20,265	48,989	9,136	4,575	32,225	7,105	38,471
6	Medio	AP mes	25,767	2,067	1,839	18,462	0,855	3,174	8,855	23,295	5,581	2,460	19,062	3,583	23,388
7	Medio	AP mes	11,580	1,406	1,334	7,847	0,720	2,668	6,229	16,322	3,130	1,894	12,546	2,207	15,815
8	Medio	AP mes	9,774	1,166	1,125	5,268	0,728	2,227	4,748	9,268	2,710	1,245	8,997	1,774	11,417
9	Medio	AP mes	13,108	1,574	1,293	7,365	1,027	2,986	7,195	10,317	3,111	1,483	7,876	1,849	10,047
10	Medio	AP mes	23,876	3,928	5,113	19,893	1,574	6,528	12,631	22,557	6,659	3,885	13,634	4,680	15,336
11	Medio	AP mes	62,241	4,771	8,344	31,815	3,090	9,406	25,078	44,876	11,235	6,934	27,752	8,904	41,017
12	Medio	AP mes	85,887	7,279	15,808	44,773	3,137	10,789	39,745	73,613	15,248	8,163	48,643	13,001	79,290
1	Seco	AP mes	55,072	2,283	3,706	19,400	0,919	3,119	13,685	33,593	6,319	4,006	22,793	5,243	31,915
2	Seco	AP mes	23,488	2,117	2,817	18,281	0,823	2,271	10,807	25,462	5,670	2,711	17,236	3,747	23,351

TABLA Nº 9 RESUMEN DE CUENCAS HOJAS 2

Carátula:

AÑO	RESUMEN DE CARÁTULAS DEL CANTÁBRICO												
	1106	1107	1141	1268	1284	1285	1303	1353	1378	1398	1404	1414	1427
1980-81	X	X	X	X	no hay datos	no hay datos	X	X	X	X	X	X	X
1981-82	X	X	X	X	no hay datos	no hay datos	X	X	X	X	X	X	X
1982-83	X	X	falta 1 mes y 29 días	X	no hay datos	no hay datos	X	X	X	X	X	X	X
1983-84	X	X	falta 2 meses y 11 días	X	no hay datos	no hay datos	X	falta año completo	X	X	X	X	X
1984-85	X	X	X	X	no hay datos	no hay datos	X	X	X	X	X	X	X
1985-86	X	X	falta 1 mes y 24 días	X	no hay datos	no hay datos	X	X	X	X	X	X	X
1986-87	X	X	X	X	no hay datos	no hay datos	X	X	X	X	X	X	X
1987-88	X	X	faltan 3 meses y4 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1988-89	falta año completo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 2 meses	X	X
1989-90	falta año completo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1990-91	falta año completo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1991-92	X	falta año completo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1992-93	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1993-94	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1994-95	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1995-96	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1996-97	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1997-98	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1998-99	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1999-00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2000-01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2001-02	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2002-03	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2003-04	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2004-05	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2005-06	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 7 meses y 5 días	faltan 39 días	no hay datos	X
2006-07	X	X	faltan 4 meses y 26 días	X	X	X	X	X	X	no hay datos	faltan 5 meses y 14 días	no hay datos	X
Total	24	26	22	27	20	20	27	26	27	25	24	25	27

TABLA Nº 10 RESUMEN DE CUENCAS DE LA CARÁTULA

Siendo las casillas con X los años que se encuentran completos, las casillas en naranja los años incompletos que no se han podido recuperar y las casillas en amarillo aquellos años que en un principio se encontraban incompletos pero que se han rehabilitado para que se pudieran utilizar.

ETAPA 2 DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL RNC

En el desarrollo de esta Etapa se muestra a continuación un resumen de los objetivos, los métodos y los resultados a obtener

Objetivo

- Definir parámetros que permitan caracterizar el RNC a partir de los resultados que ofrece IAHRIS

Métodos

- Los parametros se agrupan según los 4 caracteres esenciales del régimen: Aportaciones, Sequías, Avenidas y Caudal nulo.
- Cada parámetro será definido, se concretarán los datos requeridos y las ecuaciones o métodos de cálculo

Resultados

- Tablas con los parámetros calculados

ESQUEMA 11 OBJETIVO, MÉTODOS Y RESULTADOS

Los parámetros que vamos a calcular para cada cuenca son 19, agrupados todos ellos en cuatro grupos: APORTACIONES, AVENIDAS, SEQUÍAS Y CAUDAL NULO; (estos nuevos parámetros los tendremos recogidos en los libros Excel anteriormente creados para cada cuenca, en ellos se han creado cuatro nuevas pestañas: Aportaciones, Avenidas, Sequías y Caudal nulo)

A continuación se presenta una tabla sintética donde se dan a conocer algunos aspectos relevantes de los parámetros; la forma de cálculo y otro tipo de detalles más concretos se desarrolla en el anejo correspondiente (2.9)

	PARÁMETRO	OBJETIVO	FÓRMULA	OBSERVACIONES
APORTACIONES	AP1	Caracterizar la génesis dominante del régimen	AP ponderado(i)= 0,25*ApHúmedo(i)+0,5*Apmedio(i)+0,25*Apseco(i)	El resultado son 12 valores, uno por cada mes que se representan por medio de una gráfica. Aún habiéndose obtenido los 12 valores, se tomará el valor acumulado hasta marzo (=otoño+ invierno)
	AP2	carcterizar la capacidad del acuífero para mantener caudales en los períodos secos	$\frac{\sum_{i=1}^{12}\lvert APmesi - APmesi+1\rvert}{\sum_{i=1}^{12} APmesi}$	En este parámetro se obtiene un único valor
	AP3	Caracterizar la variabilidad interanual de las aportaciones	$AP3 = \frac{[APanual.Húmedo_{MEDIANA} - APanual.Seco_{MEDIANA}]}{APanual.Medio_{MEDIANA}}$	En este parámetro se obtiene un único valor
	AP4	Caracterizar la variabilidad intranual de las aportaciones	$AP4 = \frac{APMES(MAX - MIN)MED}{APanual.Medio/12}$	En este parámetro se obtiene un único valor
	AP5	Caracterizar la variabilidad intranual de las aportaciones	$AP5 = \frac{Q10 - Q90}{Q50}$	En este parámetro se obtiene un único valor
	AP6_1	Caracterizar la distribución estacional de las aportaciones	$\frac{AP\ Otoño * 100}{\sum_1^{12} AP\ mes}$	El resultado se adimensionaliza por medio de porcentajes, obteniendose un valor por cada estación, que a su vez se representarán por medio de una gráfica.
	AP6_2		PRIMAVERA*100/INVIERNO	Este valor respresenta el porcentaje de las aporteciones primaverales sobre las invernales, también se indica en que estación se produce la máxima aportación

AVENIDAS	AV1	Caracterizar la magnitud de la avenida habitual	$AV1 = \frac{Q5\%}{Qc}$	En este parámetro se obtiene un único valor
	AV2_1	Caracterizar la distribución estacional de las avenidas habituales	$\frac{AV\ ESTACIÓN * 100}{\sum_{i=1}^{12} AV\ mes\ i}$	Se obtienen 12 valores que se reagrupan por estaciones convirtiéndose en 4, que se representan por medio de una gráfica
	AV2_2		OTOÑO*100/INVIERNO	En este subparámetro se representa el porcentaje de las avenidas otoñales frente las invernales, también se indica la estación en la que se producen las mayores avenidas
	AV3	Caracterizar la magnitud de la avenida geomorfológica	$AV3 = \frac{Qgl}{Qc}$	En este parámetro se obtiene un único valor
	AV4	Caracterizar la magnitud del número máximo de días	$AV4 = \frac{MaxDconsec \geq Q5\%}{31}$	En este parámetro se obtiene un único valor
SEQUÍAS	SQ1	Caracterizar la magnitud de la sequía habitual	$SQ1 = \frac{Q95\%}{Qs}$	En este parámetro se obtiene un único valor
	SQ2_1	Caracterizar la distribución estacional de las sequías habituales	$\frac{SQ\ ESTACIÓN * 100}{\sum_{i=1}^{12} SQ\ mes\ i}$	Se parte de 12 valores mensuales que se reagrupan en las cuatro estaciones y convirtirndolos en 4 valores adimensionales, que se representarán gráficamente.
	SQ2_2		OTOÑO*100/VERANO	En este subparámetro se recoje el porcentaje de sequías habituales y se indica el periodo en el que se produce la máxima sequía.
	SQ3	Caracterizar la magnitud del número de días consecutivos	$SQ3 = \frac{MaxDconsec \leq Q95\%}{31}$	En este parámetro se obtiene un único valor
	SQ4	Caracterizar la magnitud del 15Qmin	$SQ4 = \frac{15Qmin}{Qs}$	En este parámetro se obtiene un único valor
CAUDAL NULO	QN1	Caracterizar la condición de río permanente	$QN\_1 = \sum_{1}^{12} Nº\ dias\ Q_0$	En este parámetro se obtiene un único valor
	QN2	Caracterizar la distribución estacional de los caudales nulos	$\frac{QN\ ESTACIÓN * 100}{\sum_{i=1}^{12} QN\ mes\ i}$	En este parámetro se obtienen 4 valores adimensionalizados, uno por cada estación, sólo se tiene en cuenta si QN1>20, en ese caso se usa sólo el %verano

TABLA Nº 11 ESQUEMA DE LOS PARÁMETROS DEL RNC

ETAPA 3 APLICACIÓN DE LOS DATOS PARA LA DETECCIÓN DE SERIES ANÓMALAS

Objetivo

- Comparar los valores de los parámetros para identificar séries que presenten valores anómalos.
- Valorar la eliminación de dichas séries del estudio.

Métodos

- Comparar gráficamente en cada demarcación los valores de los parámetros, identificando aquellas que se alejan sensiblemente de los valores habituales.
- Se presenta como referencia el procedimiento en la cuenca del Duero, el resto en anejos.

Resultados

- Tablas de cada una de las demarcaciones con las EA que servirán para el estudio.

ESQUEMA 12 OBJETIVO, MÉTODO Y RESULTADOS

En este apartado se analizarán los resultados obtenidos por cuencas y por parámetros, con el consiguiente propósito: detectar posibles anomalías en los resultados de los parámetros; intentando averiguar el porqué de esa situación. Se descartarán aquellas Estaciones de Aforo en la que los resultados marquen una des concordancia notable frente al resto de los resultados.

Para cada una de las cuencas se ofrecerá un cuadro sintético (el cual es el resultado de analizar mediante comparación los datos obtenidos), en el que se presentan el número final de Estaciones de Aforo con las que se efectuará el estudio.

A continuación se presenta un ejemplo del procedimiento de dicho análisis con la cuenca del Duero.

CUENCA HIDROGRÁFICA DEL DUERO

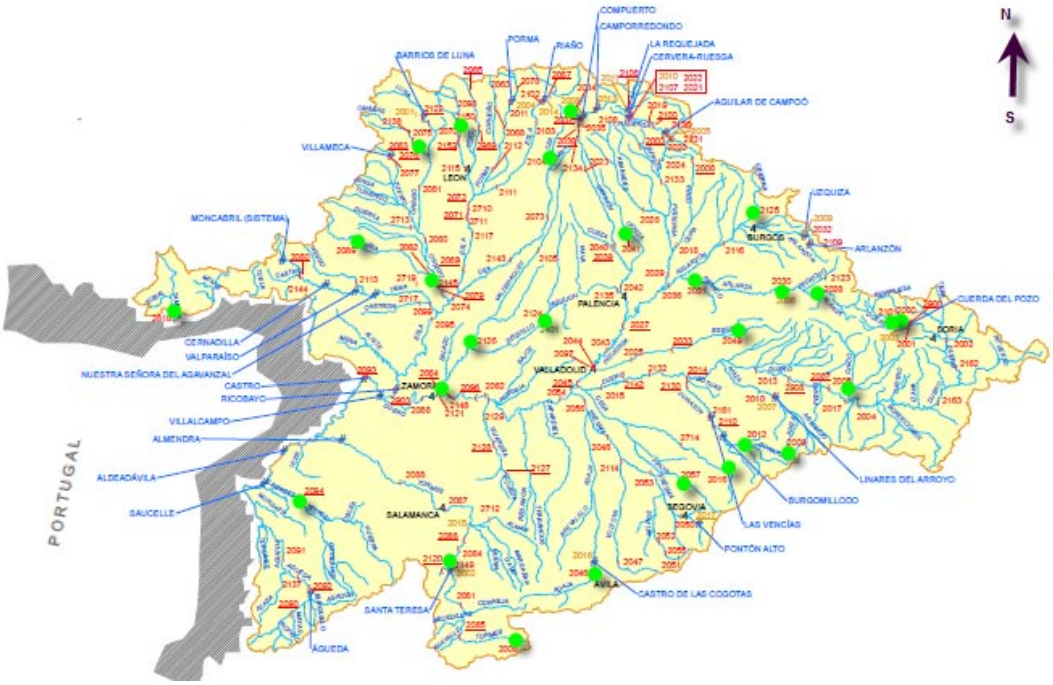
En esta cuenca partimos con un número de 28 Estaciones de Aforo de las cuales la serie máxima de años son los 27 años y la serie mínima de años son 16, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

													ESTACIONES CONFEDERACIÓN DEL DUERO				
AÑO	2000	2005	2006	2009	2012	2016	2028	2030	2031	2034	2041	2046	2049	2057	2070	2076	2082
1980-81	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1981-82	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1982-83	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta el año hidrológico	X
1983-84	X	X	X	X	COMPLETADOS 20	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 5 mese y 21 días	X
1984-85	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1985-86	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1986-87	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 109 días	X	X	X	X
1987-88	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1988-89	X	X	X	X	faltan 102 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1989-90	faltan 58 días	X	faltan 86 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1990-91	faltan 105 días	X	faltan del 31-5-91	X	faltan 212 días	X	X	X	X	faltan 57 días	X	X	X	X	X	faltan 107 días	X
1991-92	faltan 47 días	X	hasta 8-6-92	faltan 84 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1992-93	X	X	X	X	faltan 30 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 66 días
1993-94	X	X	faltan 86 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 35 días	X	X
1994-95	X	X	falta el año entero	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan los 3 años hidrológicos	X	X
1995-96	falta el año hidrológico completo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
1996-97		faltan 113 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
1997-98	X	X	X	X	X	COMPLETADOS 17 falta año completo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1998-99	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1999-00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2000-01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2001-02	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	X
2002-03	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2003-04	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2004-05	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2005-06	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2006-07	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	X
Total	22	26	22	26	24	26	27	27	27	26	27	27	26	27	23	22	26

2082	2089	2094	2101	2104	2124	2125	2126	2148	2149	2818	
X	X	X	X	X	X	X	X	faltan los años hidrológicos	faltan los años hidrológicos	falta año hidrológico	
X	X	X	X	X	X	X	X			X	
X	X	X	X	X	X	X	X			X	
X	X	X	X	X	X	X	X			X	COMPLETADO
X	X	X	X	X	X	X	X			X	
X	X	X	X	X	X	X	X			X	
X	X	X	X	X	X	X	X			X	
X	X	X	X	X	X	X	X			X	
X	X	X	X	faltan 125 días	X	X	X	X	X	X	
X	X	falta el año hidrológic	X	faltan 6 mese	X	X	X	X	X	X	
X	faltan 67 días	X	X	X	X	X	faltan 38 días	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	faltan 132 días	X	X	X	
faltan 66 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta un año hidrológico	
X	X	falta el año hidrológic	X	X	X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	falta un el año hidrológico	faltan los años hidrológicos	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
X	X	falta el año hidrológic	X	X	X	X	X	X	X	X	
26	26	24	27	25	27	27	24	16	19	25	

TABLA Nº 12 RESUMEN SERIAL DE LAS ESTACIONES DE AFORO

La distribución de las EA dentro de la cuenca es la siguiente:



MAPA 1 DISTRIBUCIÓN DE LAS EA

El total de años completos con los que se trabaja en esta cuenca es de 671, de los cuales se han recuperado solamente 3 de la serie original.

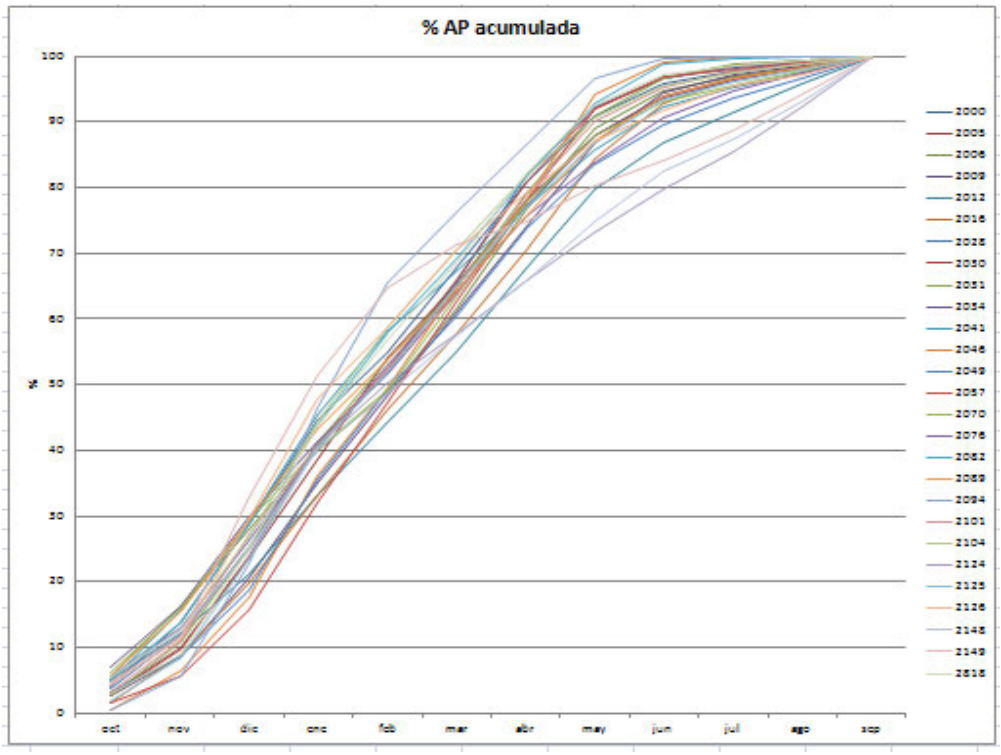
En general la forma más sencilla de detectar posibles anomalías en el comportamiento de las Estaciones de Aforo dentro de cada cuenca son las gráficas.

Para los parámetros que nos ofrecen un único valor se utilizarán gráficas de puntos o dispersión en cuyo caso la aglomeración de las nubes de puntos indicará un parámetro homogéneo

Para los parámetros con más de un valor numérico se utilizarán gráficas lineales, por lo que se obtienen las siguientes posibles anomalías:

AP 1 Caracterización de la génesis dominante en el régimen

En este parámetro se puede observar las posibles anomalías de una forma sencilla por medio de la siguiente gráfica anteriormente creada:

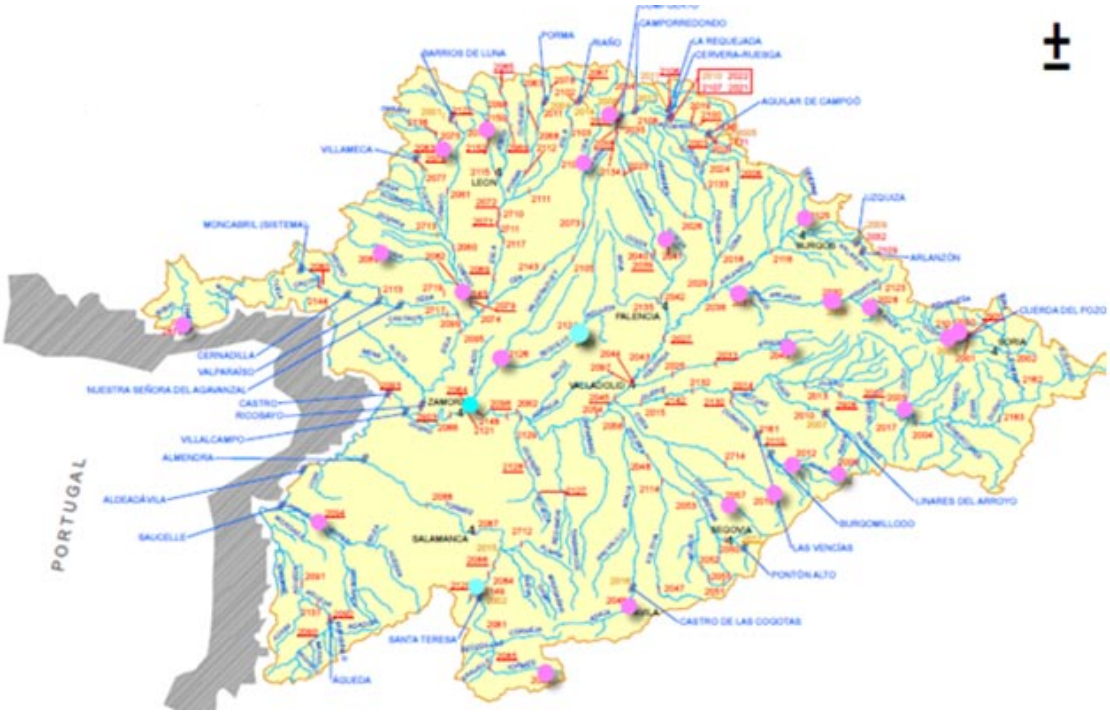


GRÁFICA Nº 1 CARACTERIZACIÓN DE LA GÉNESIS DOMINANTE DEL RÉGIMEN

En líneas generales las aportaciones de las Estaciones son más o menos homogéneas, pero cabe destacar las Estaciones de Aforo 2124, 2148 y 2149 los puntos resaltados en azul pertenecen a las Estaciones de aforo citadas, la EA 2124 perteneciente al río Sequillo, destaca puesto que tiene una aportación continuada incluso en verano, a simple vista en el mapa no se visualiza ningún hecho que induzca a la posible alteración del cauce.

La EA 2148 perteneciente al río Valderaduey se reseña también por su comportamiento, puesto que le sucede lo mismo que la EA 2124, al observarla en el mapa averiguamos que el río Sequillo es uno de los afluentes de este otro río y lo hace aguas arriba de la EA de ahí que sus comportamientos sean similares aunque con distinto volumen de caudal.

Por otro lado está la EA 2149 perteneciente al río Alhándiga en está ocasión al observar la situación de la EA en el mapa se debe prestar atención que aguas arriba de la EA se encuentra el embalse de Santa Teresa, este embalse se ubica en un afluente de este río, pero a su vez en la cabecera del río y por encima de la desembocadura del río Tormes se haya otra EA 2120 que se identifica como Estación de Aforo de Río interrumpido.



MAPA 2 CUENCA HIDROGRÁFICA DEL DUERO CON AP1

AP 2 Caracterización de la capacidad del acuífero para mantener caudales en los períodos secos

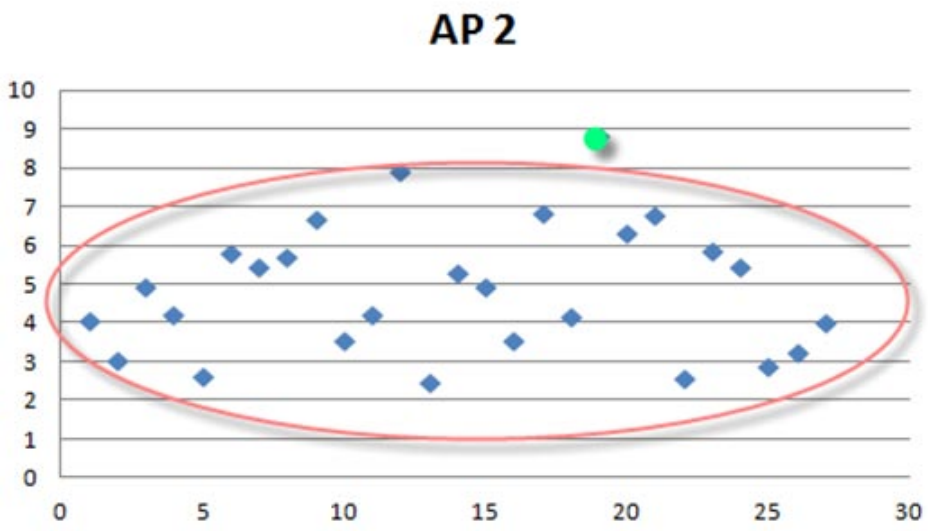
En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AP2
2000	4.046
2005	3.043
2006	4.919
2009	4.198
2012	2.627

2016	5.802
2028	5.449
2030	5.670
2031	6.650
2034	3.523
2041	4.202
2046	7.881
2049	2.461
2057	5.287
2070	4.900
2076	3.543
2082	6.814
2089	4.165
2094	8.819
2101	6.295
2104	6.749
2124	2.554
2125	5.821
2126	5.414
2148	2.857
2149	3.246
2818	3.988

TABLA Nº 13 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AP2

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori el punto que se ha remarcado en verde puede denominarse como posible anomalía, el cual corresponde a la Estación de Aforo 2094.



GRÁFICA Nº 2 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS AP2

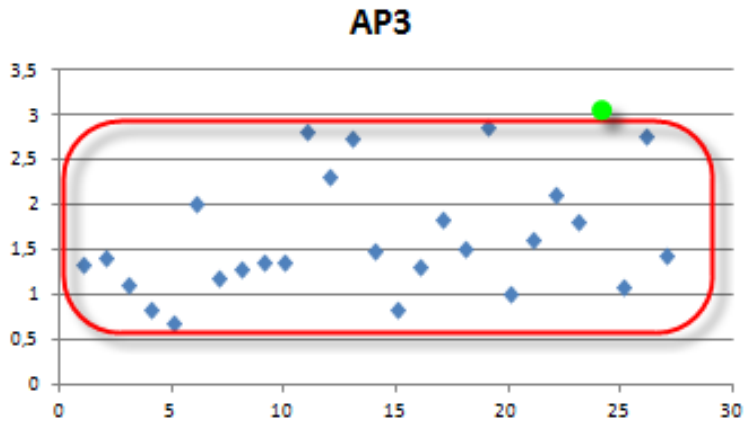
AP 3 Caracterización de la variabilidad interanual de las aportaciones anuales

Los resultados de este parámetro se recogen en la tabla con su correspondiente gráfica:

EA	AP3
2000	1.340
2005	1.420
2006	1.119
2009	0.838
2012	0.698
2016	2.022
2028	1.184
2030	1.128
2031	1.363
2034	1.370
2041	2.824
2046	2.20
2049	2.740
2057	1.500
2070	0.834
2076	1.318
2082	1.855
2089	1.522
2094	2.877
2101	1.022
2104	1.618
2124	2.128
2125	1.821
2126	3.063
2148	1.088
2149	2.765
2818	1.449

TABLA Nº 14 RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS DE AP3

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se pueden observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori los puntos que se han remarcado en verde pueden denominarse como posible anomalías, los cuales corresponden a la Estaciones de Aforo 2149 y 2126 respectivamente.



GRÁFICA Nº 3 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE **AP3**

AP 4 Caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones mensuales

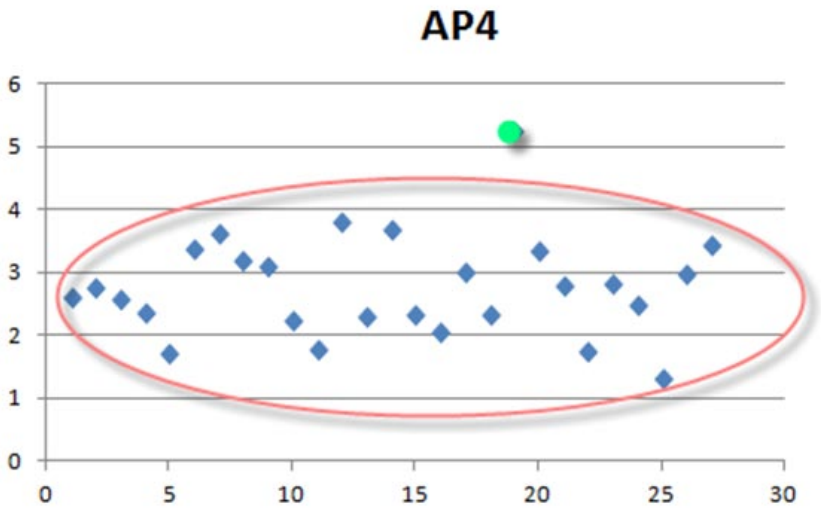
En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AP4
2000	2.577
2005	2.758
2006	2.547
2009	2.359
2012	1.689
2016	3.353
2028	3.607
2030	3.188
2031	3.077
2034	2.219
2041	1.766
2046	3.788
2049	2.275
2057	3.681
2070	2.329
2076	2.040
2082	2.992
2089	2.328
2094	5.242
2101	3.342
2104	2.788
2124	1.717
2125	2.799

2126	2.477
2148	1.301
2149	2.961
2818	3.422

TABLA Nº 15 RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS DE AP4

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori el punto que se ha remarcado en verde puede denominarse como posible anomalía, el cual corresponde a la Estacione de Aforo 2094.



GRÁFICA Nº 4 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AP4

AP 5 Caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones diarias

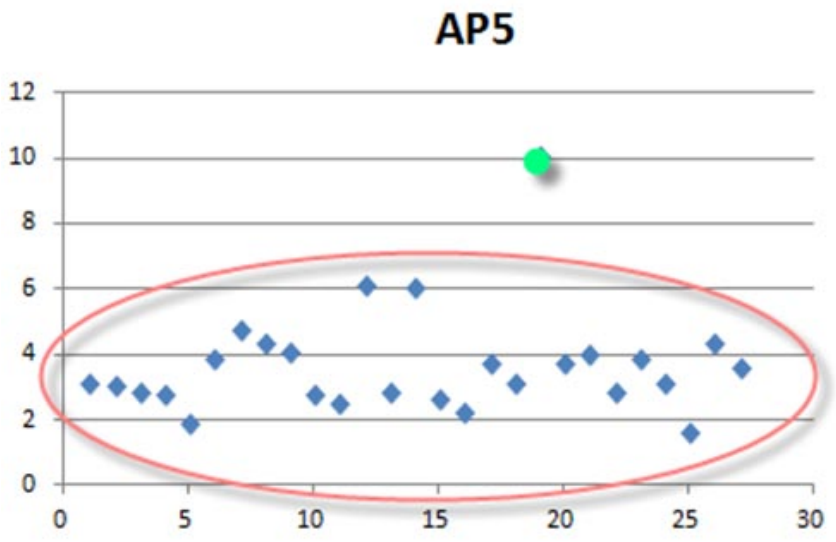
En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AP5
2000	3.110
2005	3.022
2006	2.827
2009	2.807
2012	1.873
2016	3.871
2028	4.721
2030	4.367
2031	4.037
2034	2.750
2041	2.488
2046	6.142

2049	2.838
2057	6.061
2070	2.639
2076	2.217
2082	3.731
2089	3.135
2094	10.089
2101	3.706
2104	4.025
2124	2.824
2125	3.863
2126	3.097
2148	1.588
2149	4.312
2818	3.563

TABLA Nº 16 RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS AP5

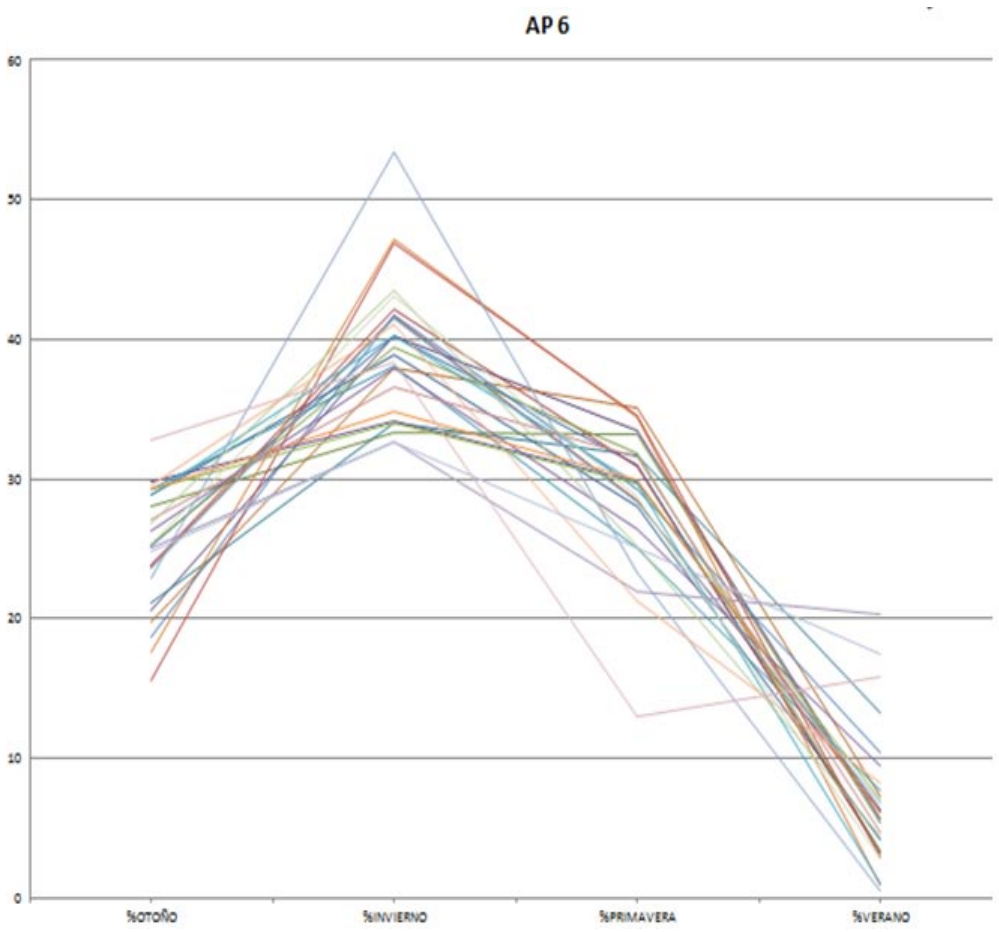
Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori el punto que se ha remarcado en verde puede denominarse como posible anomalía, el cual corresponde a la Estacione de Aforo 2094.



GRÁFICA Nº 5 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AP5

AP 6 Caracterización de la distribución estacional de las aportaciones

Para ver si hay anomalías en la distribución estacional de las aportaciones, se utilizará la siguiente gráfica que proviene de la tabla presentada a continuación; el comportamiento más común en cuanto a las máxima aportación es en invierno, mientras que el mínimo aporte es en verano.



GRÁFICA Nº 6 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS APORTACIONES

	2000	2005	2006	2009	2012	2016	2028	2030	2031	2034	2041	2046	2049	2057	2070
%OTOÑO	28,8	23,7	28,1	20,6	21,1	19,8	25,2	23,8	25,4	29,8	29,2	17,6	18,7	15,6	29,3
%INVIERNO	38,9	41,6	33,4	40,3	34,0	37,9	40,3	42,1	39,4	34,1	38,0	47,1	41,7	46,8	34,0
%PRIMAVERA	28,1	28,5	33,2	33,4	31,7	35,0	31,1	30,8	31,9	29,8	25,0	34,4	29,3	34,6	29,7
%VERANO	4,2	6,2	5,3	5,7	13,2	7,2	3,4	3,3	3,3	6,4	7,8	0,9	10,4	3,0	7,0

2076	2082	2089	2094	2101	2104	2124	2125	2126	2148	2149	2818
26,3	28,9	29,3	22,8	27,0	26,8	25,0	23,6	29,5	24,8	32,8	25,3
37,9	40,3	34,8	53,5	36,6	43,5	32,7	41,4	41,1	32,7	38,4	43,1
26,4	29,7	29,9	23,2	31,6	25,2	22,0	28,3	21,2	25,0	13,0	28,7
9,4	1,1	6,0	0,5	4,7	4,5	20,3	6,7	8,2	17,4	15,8	2,8

TABLA Nº 17 DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS APORTACIONES

En cuanto al porcentaje de las aportaciones primavera verano, los valores calculados están en porcentajes muy parecidos, respecto al valor estadístico de la mediana, siendo este 72.43; incluyendo las 2 estaciones que pudieran presentar alguna duda.

%	2000	2005	2006	2009	2012	2016	2028	2030	2031	2034	2041	2046	2049	2057	2070
pri/in	72,31	68,41	99,47	83,02	93,22	92,37	77,13	73,27	80,77	87,35	65,70	73,01	70,14	73,81	87,42
estación máx	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

2076	2082	2089	2094	2101	2104	2124	2125	2126	2148	2149	2818
69,49	73,66	85,83	43,47	86,21	57,81	67,26	68,38	51,67	76,58	33,80	66,52
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

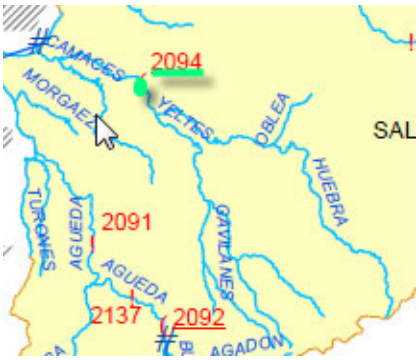
TABLA Nº 18 RESUMEN DEL PORCENTAJE DE APORTACIÓN PRIMAVERA/INVIERNO Y LA ESTACIÓN DE MÁXIMA APORTACIÓN

En cuanto al porcentaje de las aportaciones primavera/invierno, el grueso de los valores se encuentran en un rango de 50 al 100, sin ninguna duda la estación en la que se registran las aportaciones máximas es en invierno

La estación de aforo 2149 presenta anomalías evidentes en su comportamiento frente al comportamiento habitual; así lo demuestra el hecho de que la aportación de registrada en verano sea superior a la de primavera; esto hace pensar que su régimen no se natural sino que se encuentre alterado de algún modo. Al observar su localización en el mapa verificamos que aguas arriba de la estación el régimen se encuentra interrumpido, así lo demuestra la EA 2120, del mismo modo aguas arriba de la estación en otro cauce de río podemos encontrar el embalse de Santa Teresa

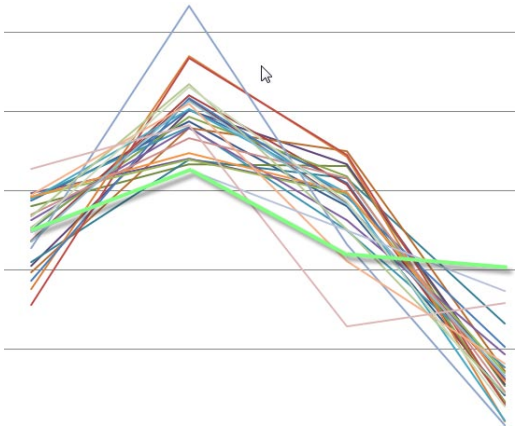
MAPA 3 FRAGMENTO DEL MAPA DE LA CUENCA DEL DUERO

Al igual que en los datos de la EA 2094 el comportamiento en dicha estación presenta rasgos que le hacen desentonar frente al comportamiento común de la mayoría de los ríos, esto es así debido a que el aporte estacional en invierno se encuentra muy por encima de la media, dicho comportamiento puede ser debido a que aguas arriba de dicha estación desembocan muchos ríos, que probablemente sean estacionales y cuando más agua lleven sean en invierno.



MAPA 4 FRAGMENTO DEL MAPA DE LA CUENCA DEL DUERO

Como en los casos anteriores, el comportamiento de las aportaciones anuales de la correspondiente estación de aforo 2124 presenta unos rasgos que hace que resalte frente al comportamiento estandarizado del grueso de los datos, habiendo una diferencia mínima entre las aportaciones de primavera y las de verano, tal y como se puede observar en la gráfica, en la que se ha remarcado en verde dicha estación de aforo.



GRÁFICA Nº 7 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL REMARCADA2124

Al contemplar la ubicación en el mapa respecto al resto de las estaciones, no se observa ninguna influencia de otra estación o embalse que pudiera explicar esta pequeña diferencia.

MAPA 5 FRAGMENTO DEL MAPA DE LA CUENCA DEL DUERO

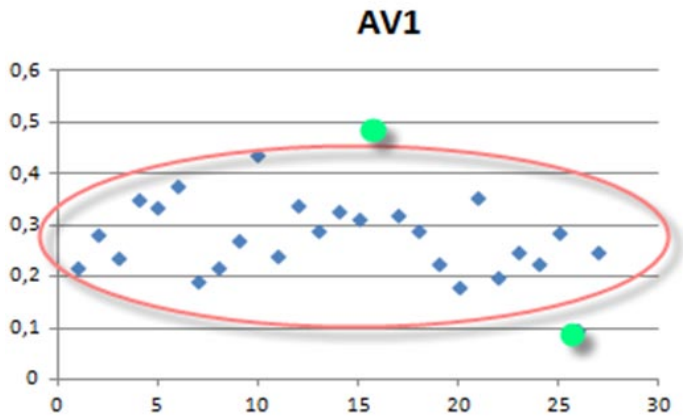
AV 1 Caracterización de la magnitud de la avenida habitual

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AV1
2000	0.219
2005	0.282
2006	0.238
2009	0.349
2012	0.334
2016	0.378
2028	0.190
2030	0.217
2031	0.271
2034	0.435
2041	0.241
2046	0.337
2049	0.288
2057	0.327
2070	0.313
2076	0.492
2082	0.321
2089	0.289
2094	0.224
2101	0.180
2104	0.352
2124	0.201
2125	0.247
2126	0.227
2148	0.286
2149	0.097
2818	0.248

TABLA Nº 19 RESULTADO DEL PARÁMETRO AV1

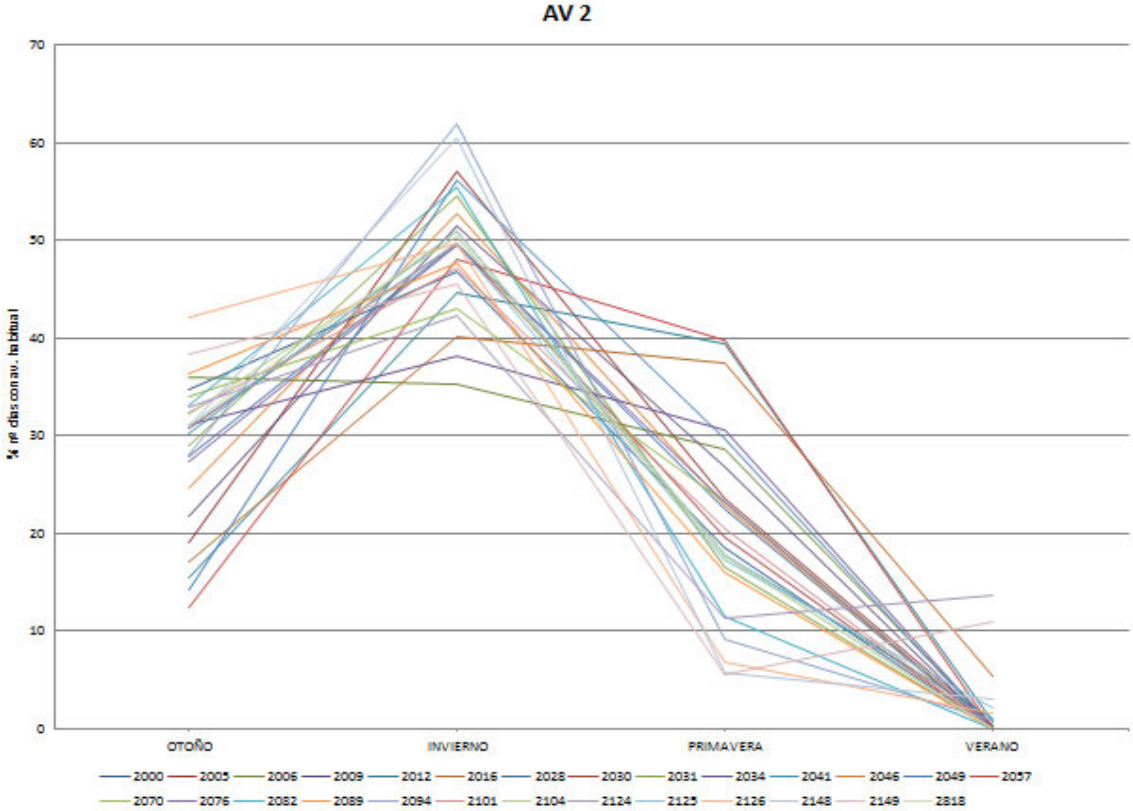
Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori los punto que se han remarcado en verde pueden denominarse como posibles anomalías, los cuales corresponden a las Estaciones de Aforo 2076 en la parte superior y 2101 en la parte inferior.



GRÁFICA Nº 8 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE **AV1**

AV2 Caracterización de la distribución estacional de las avenidas habituales

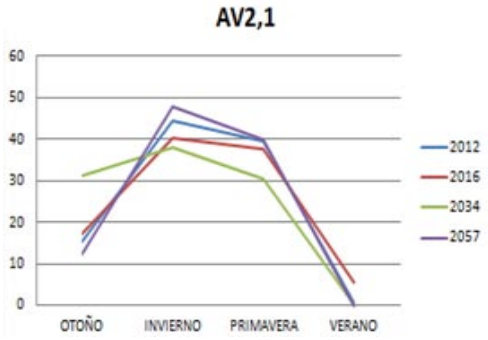
Para ver si hay anomalías en la distribución estacional de las avenidas, se utilizará la siguiente gráfica que proviene de la tabla presentada a continuación.

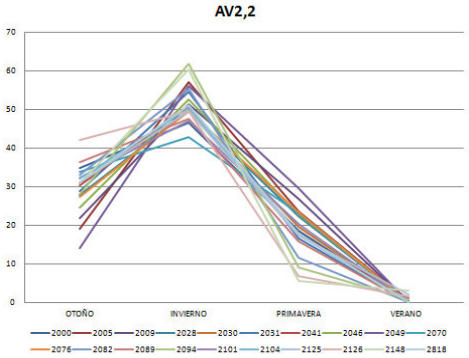


GRÁFICA Nº 9 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS AVENIDAS HABITUALES

En ella se puede observar que como comportamiento general, el máximo porcentaje de días con avenida habitual se localiza en invierno y el mínimo porcentaje de días con avenida habitual se encuentra en verano. A su vez se pueden establecer 2

posibles comportamientos dentro de la misma cuenca tal y como se desglosa en las siguientes gráficas:





GRÁFICA Nº 10 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS AVENIDAS HABITUALES

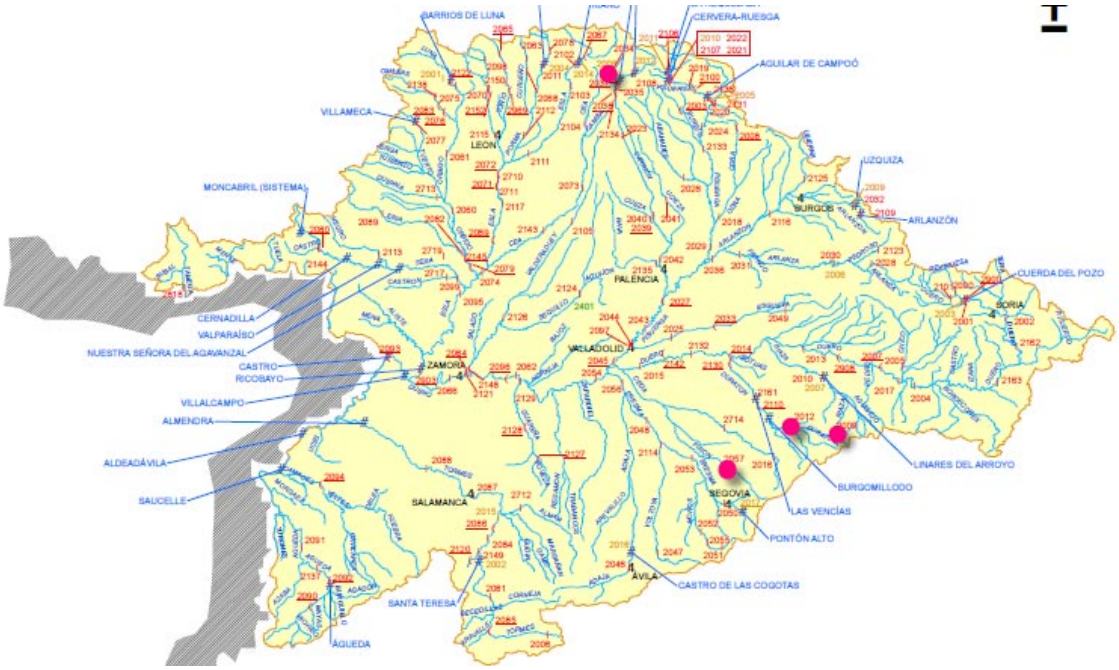
	2000	2005	2006	2009	2012	2016	2028	2030	2031	2034	2041	2046	2049	2057
%otoño/invierno	74,380	33,439	102,367	42,336	34,375	42,578	56,031	62,055	52,982	81,702	59,316	46,588	25,240	25,551
estación máxima	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

2070	2076	2082	2089	2094	2101	2104	2124	2125	2126	2148	2149	2818
79,058	55,144	59,854	76,250	45,263	68,559	64,000	77,941	62,500	84,783	51,079	84,106	61,135
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

TABLA Nº 20 RESUMEN DEL PORCENTAJE DE AVENIDAS OTOÑO/INVIERNO Y LA ESTACIÓN CON MÁX AVENIDA

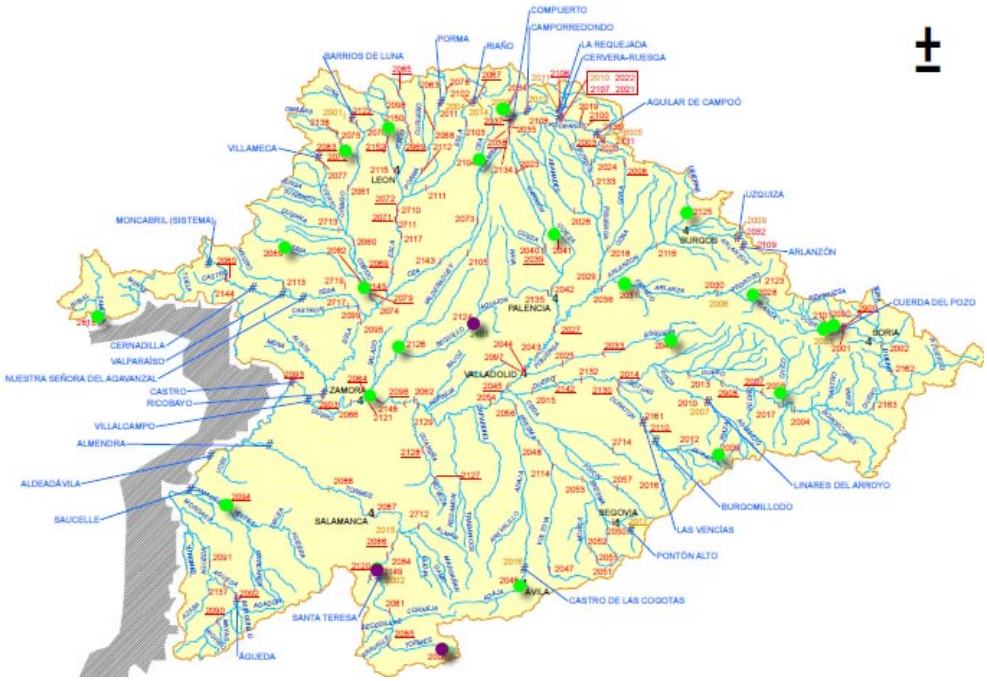
En ambas gráficas se han prescindido de representar las Estaciones de Aforo que presentaban anomalías en su comportamiento, entre dichas estaciones se encuentran: 2006 en el cual el porcentaje de días con avenida habitual es mayor en otoño que en invierno, 2124 y 2149 cuyo porcentaje de días con avenida habitual en verano es superior que en primavera.

En la gráfica AV2,1 la tendencia principal es que el máximo porcentaje de número de días con avenidas habituales se encuentra en el periodo invernal pero con ligera diferencia respecto al periodo primaveral.



MAPA 6 CUENCA HIDROGRÁFICA DEL DUERO CON AV2,1

En el caso de la gráfica AV2,2 el comportamiento general de las Estaciones de Aforo consiste al igual que en AV2,1 el máximo porcentaje de días con avenidas habituales se halla en el periodo invernal y la diferencia respecto a las estaciones de otoño y primavera es mucho mayor.



MAPA 7 CUENCA HIDROGRÁFICA DEL DUERO CON AV2,2 Y ANOMALÍAS

En el mapa superior destacamos las Estaciones de Aforo que se incluyen en AV2,2 con puntos verdes, mientras que los puntos morados corresponden a aquellas

Estaciones de Aforo de las que hemos prescindido en la gráfica AV2,2 por presentar anomalías.

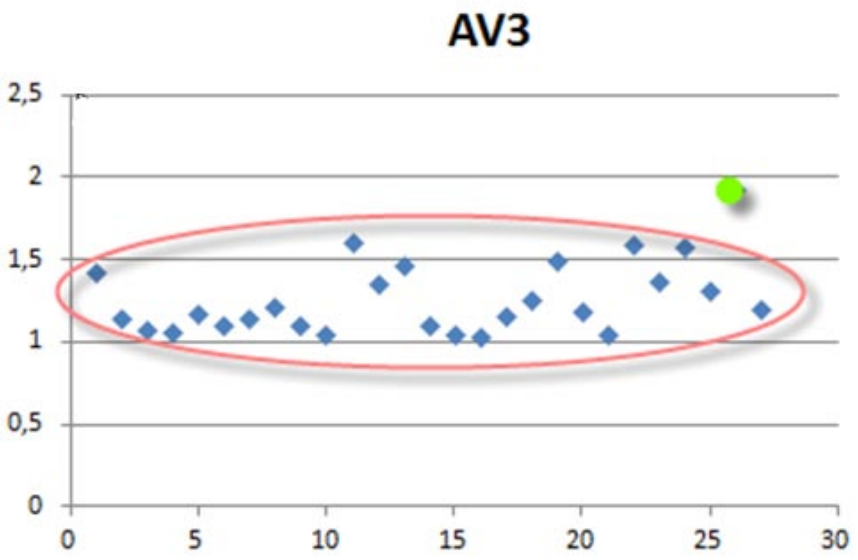
AV 3 Caracterización de la magnitud de la avenida geomorfológica

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AV3
2000	1.422
2005	1.154
2006	1.085
2009	1.061
2012	1.181
2016	1.111
2028	1.156
2030	1.221
2031	1.109
2034	1.045
2041	1.615
2046	1.353
2049	1.477
2057	1.109
2070	1.053
2076	1.033
2082	1.166
2089	1.255
2094	1.504
2101	1.190
2104	1.058
2124	1.601
2125	1.368
2126	1.577
2148	1.320
2149	1.934
2818	1.209

TABLA Nº 21 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AV3

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori el punto que se ha remarcado en verde puede denominarse como posible anomalía, el cual corresponde a la Estacione de Aforo 2149.



GRÁFICA Nº 11 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AV3

AV 4 Caracterización de la magnitud del nº máximo de días consecutivos con avenidas habituales

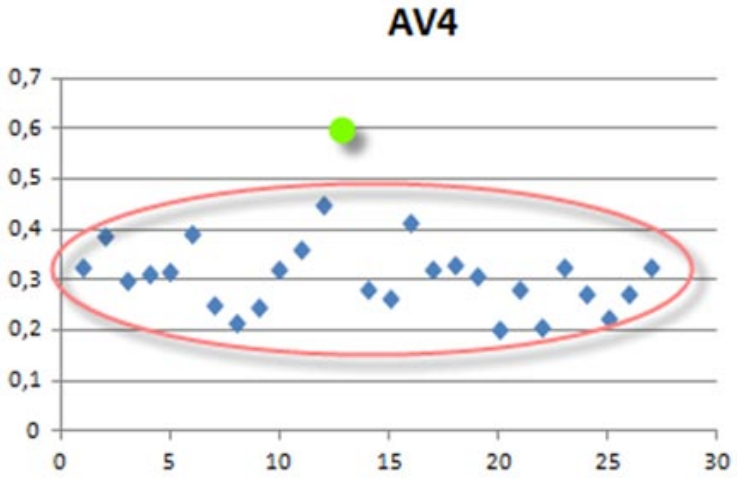
En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AV4
2000	0.324
2005	0.386
2006	0.299
2009	0.313
2012	0.316
2016	0.392
2028	0.250
2030	0.214
2031	0.247
2034	0.319
2041	0.360
2046	0.450
2049	0.597
2057	0.280
2070	0.261
2076	0.415
2082	0.320
2089	0.331
2094	0.305

2101	0.203
2104	0.279
2124	0.205
2125	0.325
2126	0.272
2148	0.224
2149	0.270
2818	0.326

TABLA Nº 22 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AV4

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori el punto que se ha remarcado en verde puede denominarse como posible anomalía, el cual corresponde a la Estacione de Aforo 2049.



GRÁFICA Nº 12 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AV4

SQ 1 Caracterización de la magnitud de la sequía habitual

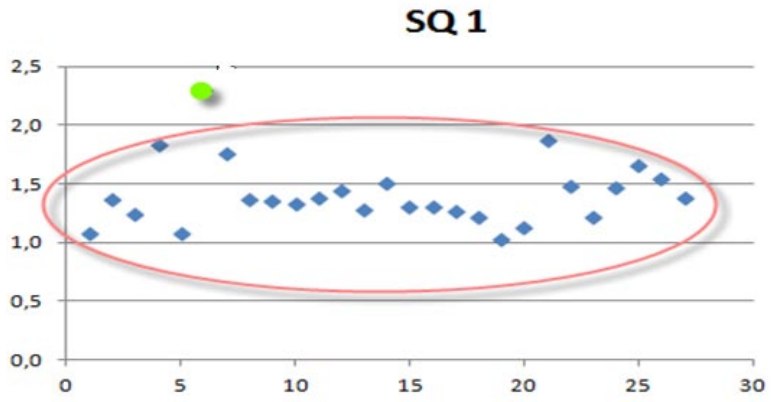
En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	SQ1
2000	1.07
2005	1.36
2006	1.24
2009	1.83
2012	1.08
2016	2.30
2028	1.76
2030	1.37
2031	1.35

2034	1.33
2041	1.38
2046	1.45
2049	1.28
2057	1.50
2070	1.30
2076	1.31
2082	1.26
2089	1.22
2094	1.02
2101	1.13
2104	1.87
2124	1.48
2125	1.21
2126	1.47
2148	1.66
2149	1.54
2818	1.38

TABLA Nº 23 RESULTADOS DEL PARÁMETRO SQ1

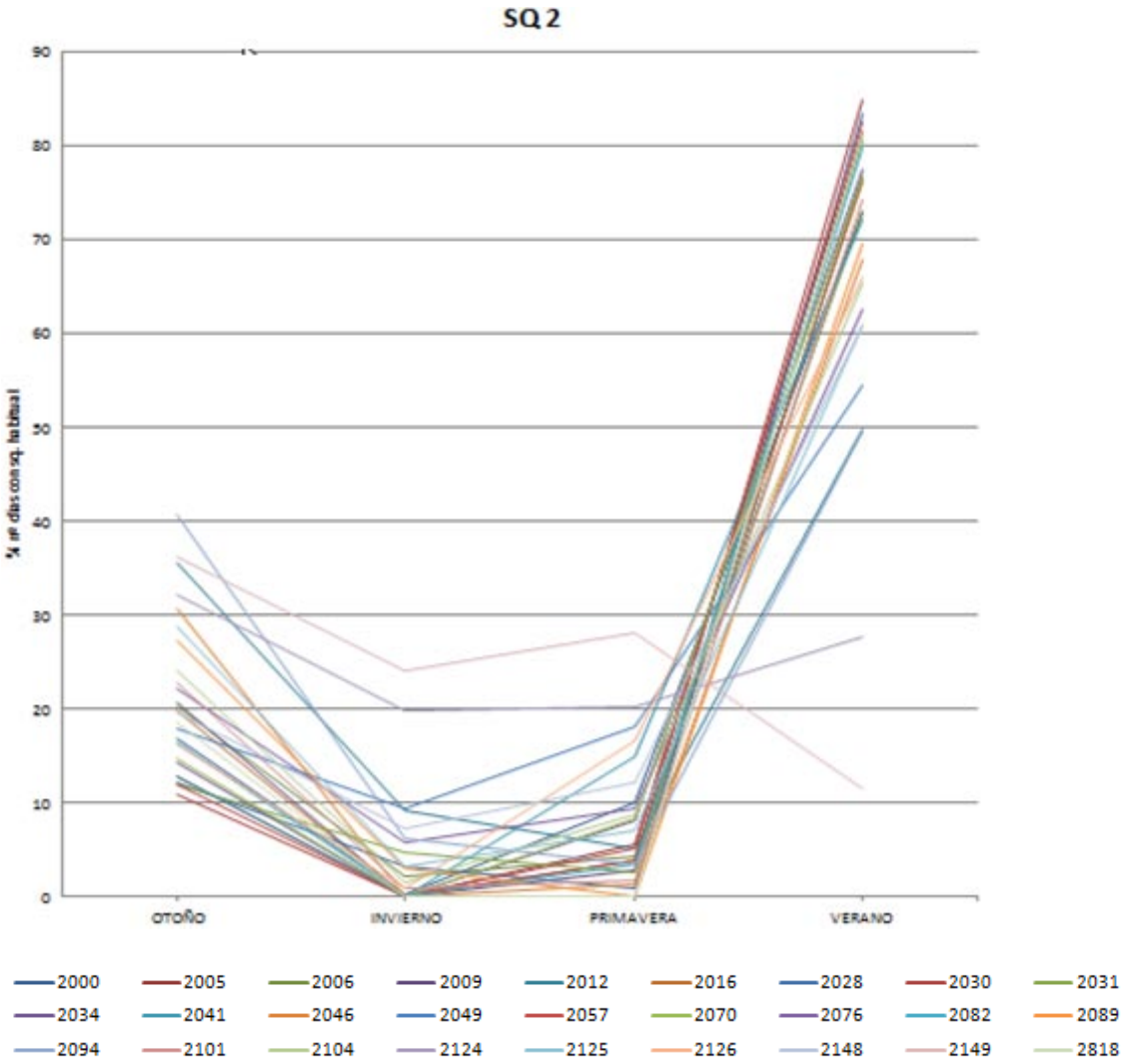
Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori el punto que se ha remarcado en verde puede denominarse como posible anomalía, el cual corresponde a la Estacione de Aforo 2016.



GRÁFICA Nº 13DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE SQ1

SQ 2 Caracterización de la distribución estacional de las sequías habituales

Para poder visualizar mejor las posibles anomalías se ofrece a continuación una gráfica, obtenida de la tabla calculada para el parámetro SQ 2.



GRÁFICA Nº 14 GRÁFICA LINEAL DE LOS RESULTADOS DE **SQ2**

A la cual le sigue la siguiente tabla, donde se puede visualizar el porcentaje de sequía del otoño frente al verano y la estación en la que se presenta el máximo.

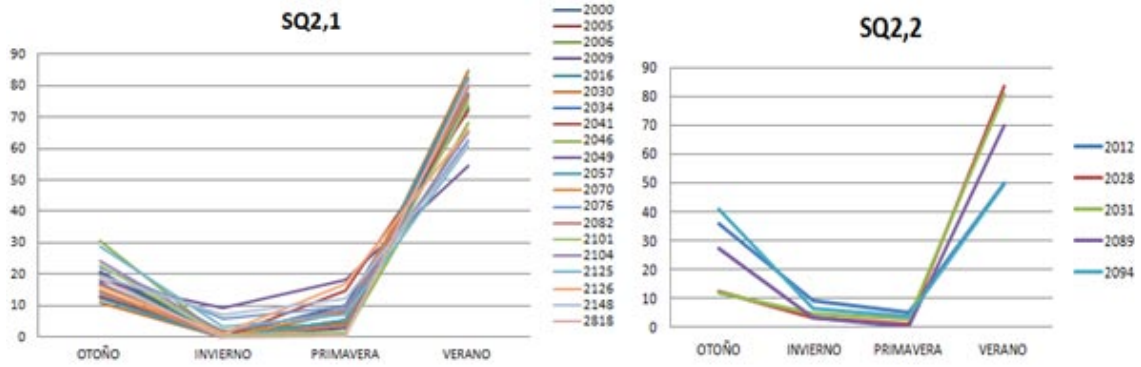
	2000	2005	2006	2009	2012	2016	2028	2030	2031	2034	2041	2046	2049	2057
otoño/verano	23,0	15,8	27,8	26,9	71,5	26,1	14,7	13,0	14,8	18,6	17,8	45,1	32,7	14,6
estación máx	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

2070	2076	2082	2089	2094	2101	2104	2124	2125	2126	2148	2149	2818
19,3	35,4	20,7	39,1	82,1	30,8	37,0	115,9	47,1	24,5	32,3	315,0	22,9
4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	1	4

TABLA Nº 24 RESUMEN DEL PORCENTAJE DE SEQUÍA OTOÑO/VERANO Y LA ESTACIÓN CON MÁX SEQUÍA

La gran mayoría de los valores de este parámetro se comportan de forma análoga, siendo el porcentaje del número de días con sequía habitual mayor en las estaciones de verano e invierno respectivamente, exceptuando las Estaciones de Aforo 2124 y 2149, cuyos comportamientos desdicen del resto. Pero como ocurre en otros parámetros hay 2 comportamientos, uno en el que el mínimo porcentaje de días con sequía habitual se localiza en otoño y el otro en el que el mínimo porcentaje de días

con sequía habitual se halla en primavera tal y como se visualiza en las siguientes gráficas, donde se han prescindido de las Estaciones de Aforo 2124 y 2149.



GRÁFICA Nº 15 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS SEQUÍAS HABITUALES

SQ 3 Caracterización de la magnitud del nº máximo de días consecutivos con sequías habituales

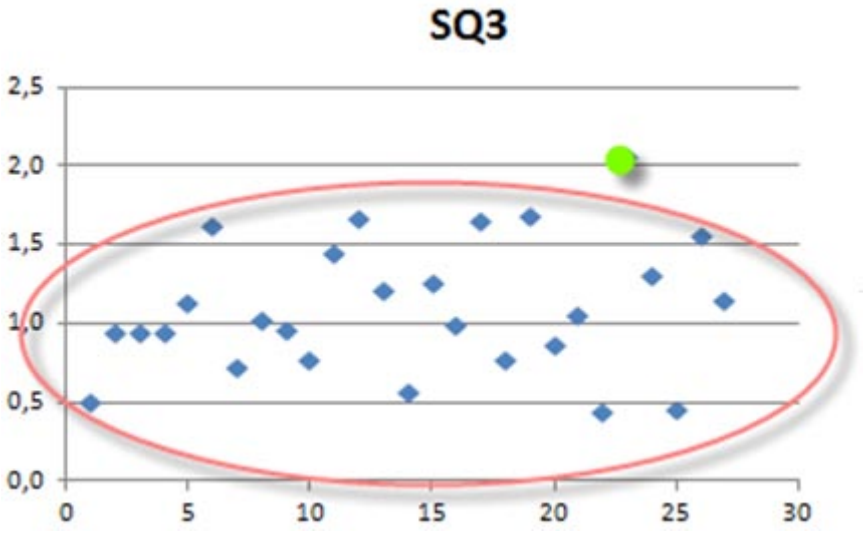
En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	SQ3
2000	0.49
2005	0.94
2006	0.94
2009	0.94
2012	1.13
2016	1.62
2028	0.71
2030	1.02
2031	0.95
2034	0.76
2041	1.44
2046	1.66
2049	1.20
2057	0.56
2070	1.25
2076	0.99
2082	1.65
2089	0.77
2094	1.68
2101	0.86
2104	1.05
2124	0.44
2125	2.05
2126	1.31

2148	0.46
2149	1.56
2818	1.14

TABLA Nº 25 RESULTADOS DEL PARÁMETRO SQ3

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori el punto que se ha remarcado en verde puede considerarse como una posible anomalía el cual corresponde a la Estacione de Aforo 2125.



GRÁFICA Nº 16 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE SQ3

SQ 4 Caracterización de la magnitud del 15 Qmin

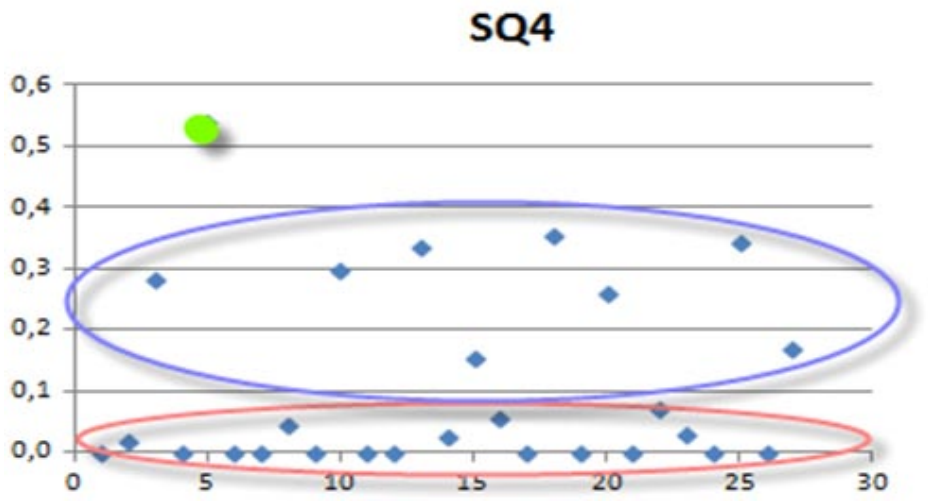
En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	SQ4
2000	0.000
2005	0.017
2006	0.280
2009	0.000
2012	0.540
2016	0.000
2028	0.000
2030	0.045
2031	0.000

2034	0.297
2041	0.000
2046	0.000
2049	0.335
2057	0.026
2070	0.153
2076	0.056
2082	0.000
2089	0.355
2094	0.000
2101	0.258
2104	0.000
2124	0.069
2125	0.031
2126	0.000
2148	0.344
2149	0.000
2818	0.167

TABLA Nº 26 RESULTADOS DEL PARÁMETRO SQ4

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar dos tipos de tendencias, una que se remarca por medio de la línea roja y que corresponde a los valores de SQ4 = 0 o muy próximos a 0; la otra tendencia que se remarca por medio de una línea azulada la cual corresponde a los valores mayores de 0. Por otra parte se remarca en verde un punto que puede denominarse como una posible anomalía el cual corresponde a la Estación de Aforo 2012.



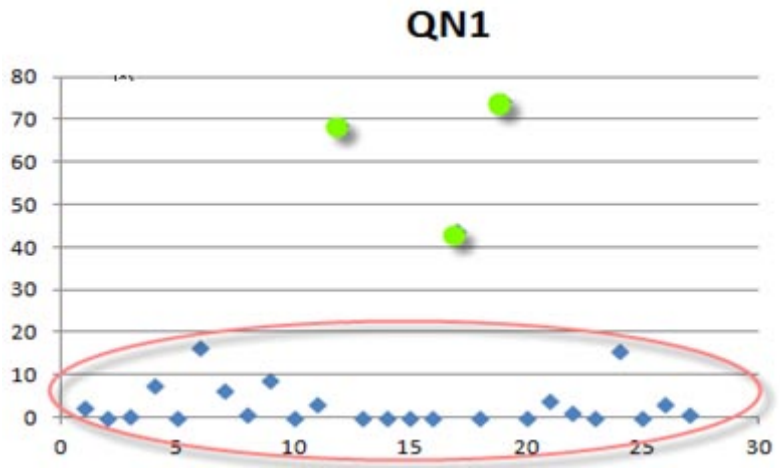
GRÁFICA Nº 17 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE SQ4

QN 1 (Caracterización de la condición de río permanente)

En la tabla siguiente se muestran los valores obtenidos para el parámetro QN1 de todas las Estaciones de Aforo de esta cuenca; donde se puede observar que los valores son en su gran mayoría, salvo las Estaciones de aforo 2046, 2082 y 2094 que se desestima por ser QN1 >20

EA	QN1
2000	2.20
2005	0.00
2006	0.10
2009	7.40
2012	0.00
2016	16.50
2028	6.30
2030	0.60
2031	8.80
2034	0.00
2041	2.90
2046	68.70
2049	0.00
2057	0.00
2070	0.00
2076	0.00
2082	43.90
2089	0.00
2094	74.30
2101	0.00
2104	3.70
2124	1.10
2125	0.00
2126	15.60
2148	0.00
2149	3.00
2818	0.50

TABLA Nº 27 RESULTADOS DEL PARÁMETRO QN1



GRÁFICA Nº 18 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE QN1

En este caso la tendencia de la cuenca es no tener días con caudal nulo, hay dos Estaciones de Aforo que tienen un valor ligeramente superior a 0 que se remarca con la línea roja, mientras que se remarcan con puntos verdes aquellos valores que se hallan muy por encima de estos valores correspondientes a las Estaciones de Aforo.

QN 2 Caracterización de la distribución estacional de los Q =0

En este caso al ser el QN 1 < de 20, se desestima continuar calculando el parámetro QN2

En esta cuenca obtenemos los siguientes resultados de las posibles anomalías:

TABLA RESUMEN DE ANOMALIAS	
AP 1	2124-2148-2149
AP 2	2094
AP 3	2126
AP 4	2094
AP 5	2094
AP 6	2149-2094
AV 1	2076-2101
AV 2	2124-2149 y con dos comportamientos
AV 3	2149
AV 4	2049
SQ 1	2016
SQ 2	2124-2149 y con dos comportamientos
SQ 3	2125
SQ 4	2012

TABLA Nº 28 RESUMEN DE ANOMALÍAS

En el caso de esta cuenca, se ha obtenido que las Estaciones de Aforo 2094, 2124 y 2149 son aquellas en las que recae el mayor número de anomalías. De estas 3 Estaciones de Aforo las de comportamiento más dudoso y que se podrían considerar como régimen alterado son la 2124 y 2149, por lo que actuando en consecuencia se debería proceder a descartarlas para próximos procesos.

Los análisis de las distintas cuencas se encuentran desarrollados en el anejo correspondiente (2.10)

Tras analizar las anomalías y tomar las pertinentes decisiones se obtiene el siguiente cuadro sintético de todas las cuencas:

DEMARCACIÓN	Nº EA ANALIZADAS	Nº EA ELIMINADAS	EA con más anomalías	ANOMALÍAS OBSERVADAS EN LOS PARÁMETROS	Nº EA FINALES
CANTÁBRICO	13	0	1141	AP2, AP3, AP4, AP5, AP6, AV1, SQ4	13
DUERO	28	2	2124	AP1,AV2,SQ2	26
			2149	AP1,AP3,AP6,AV2,AV3,SQ2	
EBRO	86	2	9125	AP1, AP2, AP5, AP6, AV1, AV2, SQ2	84
			9126	AP1, AP6, AV1, AV2	
GUADALQUIVIR	8	0	5141	AP2, AP3, AP5, AP6, SQ1	8
GUADIANA	10	1	4205	AP1, AP3, AP4, AP5, AP6, AV2, AV3, AV4, SQ4	9
			4004	AV1, AV2, AV4, SQ4	
JUCAR	10	0	8030	SQ2, SQ3	10
			8104	AP2, SQ4	
MIÑO	39	0	1805	AP6, AV2, SQ3	39
			1645	AP6, AV1	
SEGURA	1	0	XXXX	XXXX	1
TAJO	39	1	3231	AP1, AP3, AP4, AP6, AV1, AV2, AV4, SQ2, SQ3	38

TABLA Nº 29 SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS

3. ANÁLISIS DE SU ADECUACIÓN PARA LA CLASIFICACIÓN

3.1 CORRELACIÓN ENTRE PARÁMETROS

Objetivo

- Identificar parámetros que aporten información similar

Método

- Calcular el coeficiente de determinación (R^2) y la correspondiente matriz de determinación.
- Criterio 1: para aceptar que aportan mucha información similar R^2 >0.8

Resultados

- Matrices de determinación

ESQUEMA 13 OBJETIVO, MÉTODO Y RESULTADOS

En este apartado se estudiará si los parámetros elegidos anteriormente están correlacionados entre sí o no; la correlación entre parámetros significaría que ambos parámetros nos proporcionan una información similar, cargando de datos innecesarios dicho estudio.

Para analizar dicha correlación se ha procedido a crear una matriz de múltiples entradas en las cuales dichas entradas son los parámetros tal y como se muestra en la figura:

R	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6_1		AV1	AV2_1		AV3	AV4	SQ1	SQ2_1		SQ3	SQ4	QN1
AP1																		
AP2																		
AP3																		
AP4																		
AP5																		
AP6_1																		
AP6_2																		
AV1																		
AV2_1																		
AV2_2																		
AV3																		
AV4																		
SQ1																		
SQ2_1																		
SQ2_2																		
SQ3																		
SQ4																		
QN1																		

TABLA Nº 30 MATRIZ DE CORRELACIÓN

Esta tabla se rellena para cada una de las cuencas estudiadas, salvo para el segura por carecer de EA suficientes.

Se rellena mediante el coeficiente de determinación (R^2), este adquiere un valor entre 0 y 1, siendo 1 el máximo valor que indica que los factores analizados son iguales y el 0, el mínimo valor que indica que no hay ninguna similitud entre los factores analizados.

El criterio a seguir es fijar $R^2 \geq 0.8$ como un valor aceptable para considerar que hay correlación entre dos parámetros.

A continuación se muestra una recopilación de todas las matrices de correlación de las cuencas; las cuales pueden ser consultadas en los anejos correspondientes. (2.11)

En dicha matriz podemos observar en que parámetros y para que cuencas el $R^2 \geq 0.8$, obteniendo la siguiente tabla:

R	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6_1	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
AP1	1					Tajo		Guadalquivir, Miño							
AP2		1			Guadiana										Guadalquivir
AP3			1						Guadiana						
AP4				1	Duero	Guadalquivir		Guadalquivir							
AP5					1				Guadiana						
AP6_1						1		Guadalquivir							
AV1							1			Cantabrico, Guadalquivir					
AV2_1								1							
AV3									1	Guadalquivir					
AV4										1					
SQ1											1				
SQ2_1												1			
SQ3													1		Tajo
SQ4														1	
QN1															1

TABLA Nº 31 RELACIÓN DE CUENCAS CON COEFICIENTES DE DETERMINACIÓN ALTOS EN SUS PARÁMETROS

3.2 CORRELACIÓN CON SUPERFICIE DE LA CUENCA

Objetivo

- Identificar si existe correlación entre los parámetros y la superficie de la cuenca

Método

- Calcular el coeficiente de determinación (R^2) y la correspondiente matriz de determinación.
- Criterio 1: para aceptar que aportan mucha información similar $R^2 > 0.5$

Resultados

- Matrices de determinación

ESQUEMA 14 OBJETIVO, MÉTODOS Y RESULTADOS

En este apartado se examinará si existe correlación entre los parámetros estudiados y la superficie de la cuenca o cuencas.

Al igual que en el apartado anterior se establece el coeficiente de determinación como criterio $R^2 \geq 0.4$, en esta ocasión se elige un valor bajo para asegurarnos de que no hay correlación entre los parámetros y las superficies.

TODAS LAS CUENCAS		DUERO	CANTABRICO	EBRO	GUADALQUIVIR	GUADIANA	JUCAR	MIÑO-SIL	TAJO
R	SUPERFICIE								
AP1	0,00	0,02	0,15	0,00	0,22	0,00	0,01	0,04	0,09
AP2	0,11	0,03	0,00	0,00	0,02	0,34	0,24	0,05	0,04
AP3	0,01	0,02	0,00	0,01	0,34	0,00	0,03	0,08	0,03
AP4	0,00	0,01	0,03	0,01	0,21	0,01	0,24	0,02	0,06
AP5	0,01	0,04	0,07	0,00	0,16	0,00	0,25	0,21	0,00
AP6_1	0,01	0,13	0,23	0,00	0,36	0,22	0,04	0,02	0,08
AV1	0,00	0,04	0,12	0,00	0,08	0,00	0,07	0,26	0,13
AV2_1	0,01	0,02	0,10	0,00	0,32	0,17	0,02	0,01	0,09
AV3	0,02	0,07	0,03	0,00	0,08	0,00	0,06	0,15	0,05
AV4	0,00	0,09	0,15	0,00	0,18	0,11	0,08	0,11	0,02
SQ1	0,00	0,00	0,07	0,00	0,08	0,05	0,02	0,01	0,01
SQ2_1	0,00	0,04	0,01	0,01	0,00	0,23	0,03	0,00	0,03
SQ3	0,04	0,00	0,09	0,03	0,04	0,01	0,00	0,01	0,03
SQ4	0,00	0,00	0,17	0,01	0,21	0,03	0,06	0,31	0,39
QN1	0,05	0,09	0,10	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03

TABLA Nº 32 MATRIZ DE CORRELACIÓN DE LA SUPERFICIE DE LAS CUENCAS CON LOS PARÁMETROS

Como se observa en la matriz hay dos parámetros con R2 próximo 0.4 pero se tratan como casos aislados puesto que se hallan en parámetros diferentes; por lo que se deduce que no hay correlación entre los parámetros y la superficie de las cuencas.

3.3 SELECCIÓN DE LOS PARÁMETROS

En este apartado se procederá a seleccionar los parámetros, en los cuales existe un alto coeficiente de correlación, para decidir si se prescinde o no de algunos de los que crean oportunos se utiliza la tabla de recopilación nº31

Para poder proceder a descartar algún parámetro se considera que debería predominar esa concordancia en la mayoría de las cuencas, cosa que no sucede tal y como se observa en la tabla superior; donde se ha reseñado que parámetros y en que cuencas sucede esta casuística.

Es por ello que no se procede a descartar ninguno de los parámetros que se obtuvieron en epígrafes anteriores, ya que todos nos proporcionan información adicional y no repetitiva.

4. APLICACIÓN: ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE LA CLASIFICACIÓN DE RÍOS ACTUAL EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL DUERO Y LOS PARÁMETROS DEL RNC

Al igual que en apartados anteriores se procede a exponer el objetivo, método y resultados de este epígrafe en el siguiente esquema:

Objetivo	• Análizar la relación entre los parámetros hallados frente a la clasificación de Ríos de la IPH, (BOE núm 229, epígrafe 2.2.1.3.1)
Método	• Identificar y localizar las diferentes casuísticas. • Comparación por medio de gráficos
Resultados	• Análisis finales o conclusiones

ESQUEMA 15 OBJETIVO, MÉTODO Y RESULTADOS

Con el fin de facilitar el seguimiento se presenta el esquema que muestran las tres etapas en las que se diferencia dicho proceso:

ETAPA	DESCRIPCIÓN	RESULTADO
1	Identificación y presentación de la clasificación de ríos	Listado de la clasificación de Ríos
2	Agrupación y procesamiento de las EA según la actual clasificación de Ríos	Obtención de gráficos y tablas comparativos
3	Análisis de los resultados	resultados

ESQUEMA 16 ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE LA CLASIFICACIÓN DE RÍOS ACTUAL EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL DUERO Y LOS PARÁMETROS DEL RNC

ETAPA 1. Identificación y presentación de la clasificación de ríos

En esta etapa identifica y presenta la clasificación de ríos según la IPH, (BOE núm 229, epígrafe 2.2.1.3.1)

NÚMERO	DENOMINACIÓN
1	Ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana
2	Ríos de la depresión del Guadalquivir
3	Ríos de las penillanuras silíceas de la Meseta Norte
4	Ríos mineralizados de la Meseta Norte
5	Ríos manchegos
6	Ríos silíceos del piedemonte de Sierra Morena
7	Ríos mineralizados mediterráneos de baja altitud
8	Ríos de baja montaña mediterránea silícea
9	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea
10	Ríos mediterráneos con influencia cárstica
11	Ríos de montaña mediterránea silícea
12	Ríos de montaña mediterránea calcárea
13	Ríos mediterráneos muy mineralizados
14	Ejes mediterráneos de baja altitud
15	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados
16	Eje mediterráneo-continentales mineralizados
17	Grandes ejes en ambiente mediterráneo
18	Ríos costeros mediterráneos
19	Ríos Tinto y Odiel
20	Ríos de serranías béticas húmedas
21	Ríos cántabro-atlánticos silíceos
22	Ríos cántabro-atlánticos calcáreos
23	Río vasco-pirenaicos
24	Gargantas de Gredos- Béjar
25	Ríos de montaña húmeda silícea
26	Ríos de montaña húmeda calcárea
27	Ríos de alta montaña
28	Ejes fluviales principales cántabro-atlánticos
29	Ejes fluviales principales cántabro-atlánticos calcáreos

30 Ríos costeros cántabro-atlánticos
31 Pequeños ejes cántabro-atlánticos silíceos
32 Pequeños ejes cántabro-atlánticos calcáreos

LISTA 1 TIPOLOGÍA DE LOS RÍOS

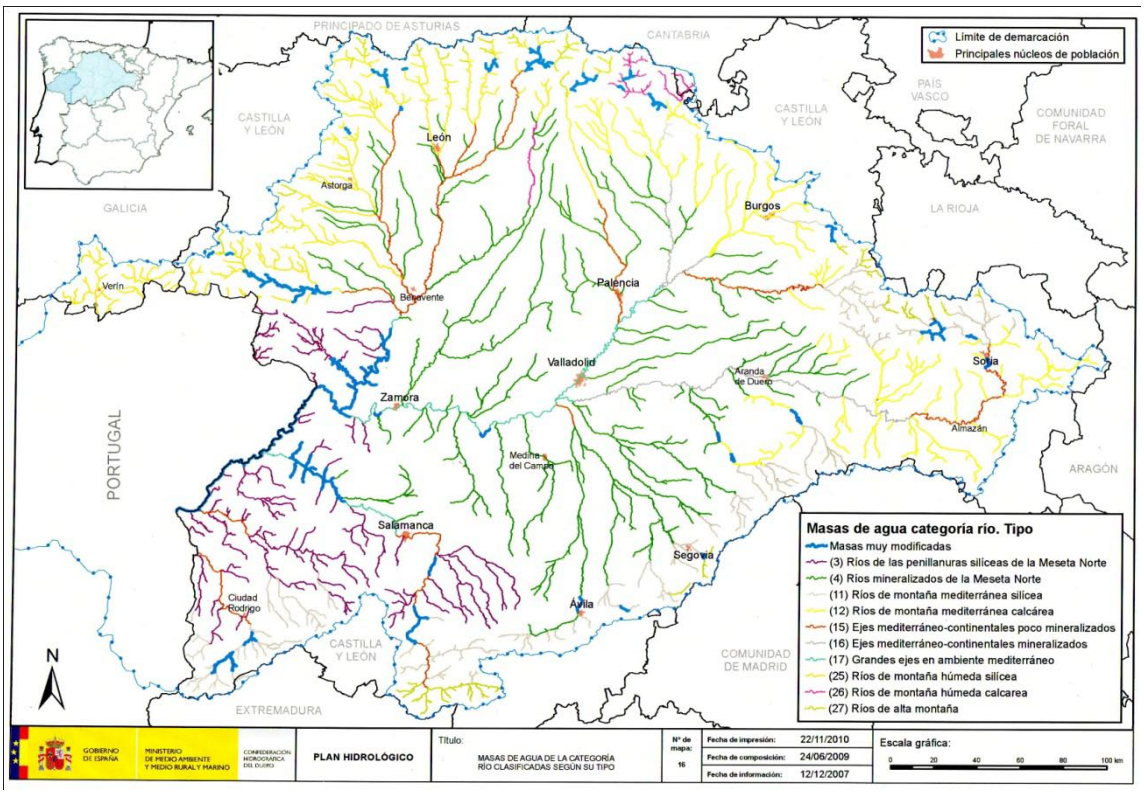
Si se presta atención a la clasificación DMA (IPH) observamos que se compone de tres ejes:

1- Litología en los que se diferencia entre: Calcárea, Mineralizados, Poco Mineralizados y Silícea.
2- Clima en los que se diferencia entre: Mediterráneo, Húmedo y Continental.
3- Morfología en los que se diferencia entre: Montaña, Penillanura y Alta montaña.

ETAPA 2. Agrupación y procesamiento de las EA según la actual clasificación de ríos e Identificación

En la segunda etapa de nuestro análisis se procede a la agrupación de la cuenca del Duero frente a la anterior clasificación.

Se requiere la utilización del mapa "masas de agua de la categoría río clasificadas según su tipo" de la cuenca del Duero para visualizar los tipos de Ríos que encontramos en dicha demarcación y que se muestra a continuación:

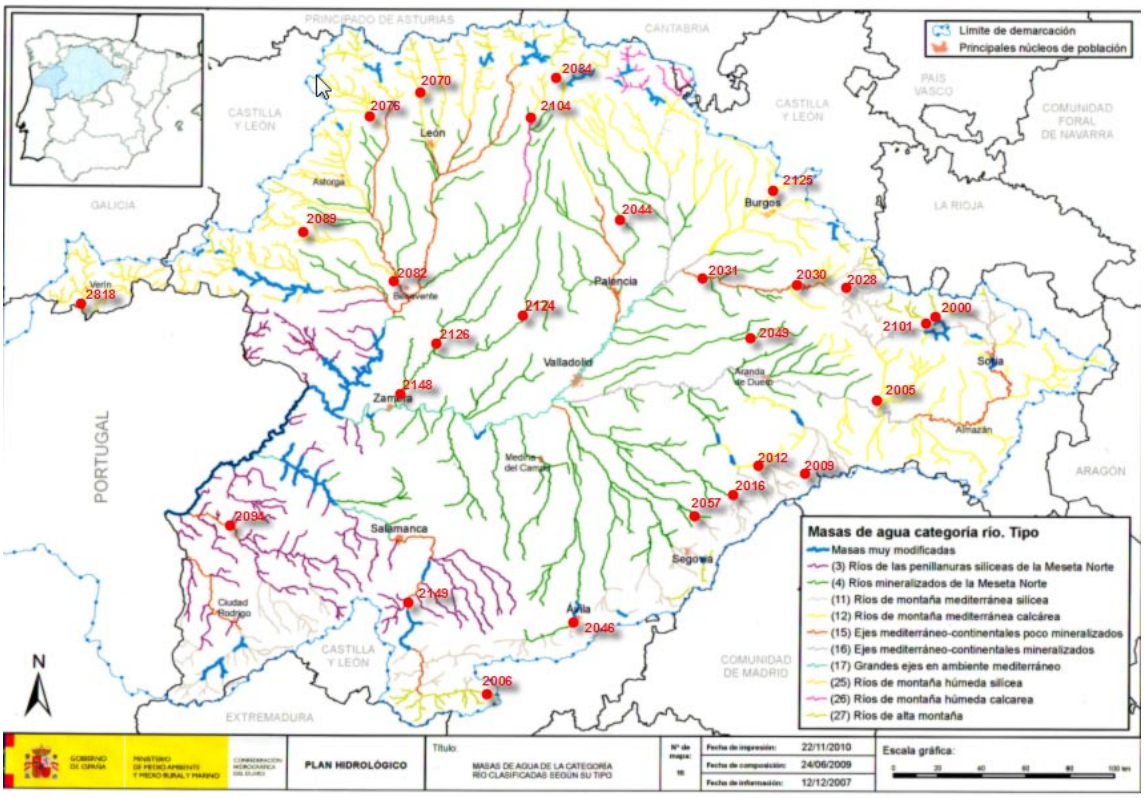


MAPA 8 MASAS DE AGUA DE LA CATEGORÍA RÍO CLASIFICADAS SEGÚN SU TIPO

Una vez visualizado el mapa se distinguen los siguientes tipos de ríos:

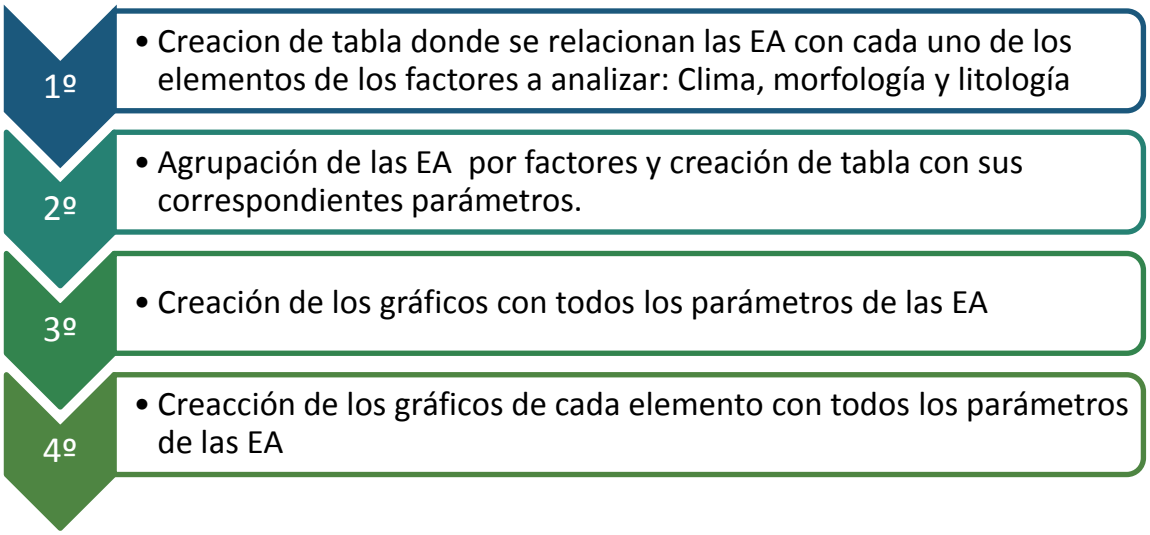
3 Ríos de las penillanuras silíceas de la Meseta Norte
4 Ríos mineralizados de la Meseta Norte
11 Ríos de montaña mediterránea silícea
12 Ríos de montaña mediterránea calcárea
15 Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados
16 Eje mediterráneo-continentales mineralizados
17 Grandes ejes en ambiente mediterráneo
25 Ríos de montaña húmeda silícea
26 Ríos de montaña húmeda calcárea
27 Ríos de alta montaña

Tras distinguir los tipos de ríos, se superpone a dicho mapa las EA de la cuenca del Duero obteniendo el siguiente mapa:



MAPA 9 MASAS DE AGUA MÁS EA

Una vez ubicadas las EA en el mapa de la clasificación de ríos se puede saber en qué tipo de río se encuentra cada EA, lo que permitirá realizar el posterior análisis.

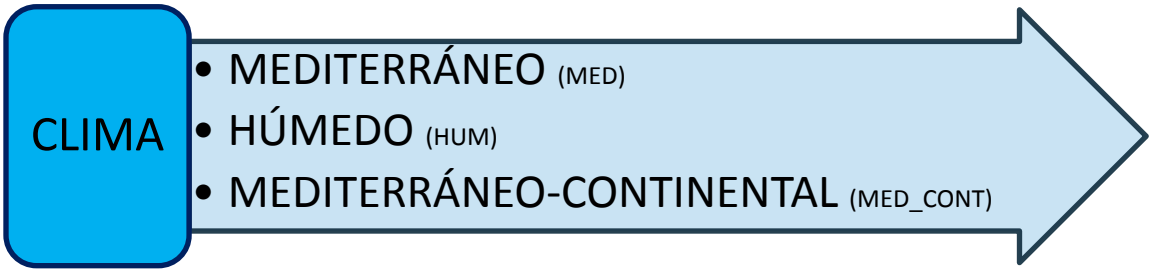


ESQUEMA 17 PROCESAMIENTO DE DATOS PARA LA CREACIÓN DE TABLAS DE ANÁLISIS DE PARÁMETROS

A continuación se presenta un ejemplo del procedimiento dicho análisis para el factor climatológico, el resto de los factores los encontraremos en el anejo (2.13)

CLIMATOLOGÍA

En el siguiente esquema se presentan cada uno de los elementos en los que se divide el factor climático



ESQUEMA 18 TIPOLOGÍA CLIMÁTICA

Se ha construido una tabla en la que se relaciona la EA con el tipo de clima en el que se halla, dicha tabla se muestra a continuación:

			CLIMATOLOGÍA		
EA	TIPO RÍO	CLASE	MED	HUM	MED_CONT
2005	12	montaña mediterránea calcárea	1		
2009	11	montaña mediterránes silícea	1		
2012	12	montaña mediterránea calcárea	1		
2028	11	montaña mediterránes silícea	1		
2101	11	montaña mediterránes silícea	1		
2125	12	montaña mediterránea calcárea	1		
2070	25	ríos de montaña húmeda silícea		1	
2076	25	ríos de montaña húmeda silícea		1	
2089	25	ríos de montaña húmeda silícea		1	
2104	26	ríos de montaña húmeda calcárea		1	
2818	25	ríos de montaña húmeda silícea		1	
2030	15	mediterráneo-continentales poco mineralizados			1
2031	15	mediterráneo-continentales poco mineralizados			1
2082	15	mediterráneo-continentales poco mineralizados			1
2094	15	mediterráneo-continentales poco mineralizados			1

TABLA Nº 33 RELACIÓN EA/ TIPO DE CLIMA

En la tabla se aprecia fácilmente el tipo de clima que tiene cada estación, lo que permite una agrupación de EA mucho más fácil.

Una vez agrupadas las EA por tipología de clima se construye una tabla para cada tipo de clima, con las EA y los valores correspondientes:

MEDITERRÁNEO-CONTINENTAL															
	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
2030	65,89	5,67	1,29	3,19	4,37	73,27	0,22	62,06	1,22	0,21	1,37	13,00	1,02	0,05	0,63
2031	64,81	6,65	1,36	3,08	4,04	80,77	0,27	52,98	1,11	0,25	1,35	14,77	0,95	0,00	9,33
2082	69,22	6,81	1,86	2,99	3,73	73,66	0,32	59,85	1,17	0,32	1,26	20,69	1,65	0,00	56,81
2094	76,30	8,82	2,88	5,24	10,09	43,47	0,22	45,26	1,50	0,31	1,02	82,12	1,68	0,00	90,50

TABLA Nº 34 VALORES DE LOS PARÁMETROS DE LAS EA CON CLIMA MEDITERRÁNEO-CONTINENTAL

MEDITERRANEO															
	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
2005	65,30	3,04	1,42	2,76	3,02	68,41	0,28	33,44	1,15	0,39	1,36	15,82	0,94	0,02	0,04
2009	60,90	4,20	0,84	2,36	2,81	83,01	0,35	42,34	1,06	0,31	1,83	26,93	0,94	0,00	7,46
2012	55,07	2,63	0,70	1,69	1,87	93,22	0,33	34,38	1,18	0,32	1,08	71,47	1,13	0,54	0,00
2028	65,51	5,45	1,18	3,61	4,72	77,13	0,19	56,03	1,16	0,25	1,76	14,70	0,71	0,00	7,59
2101	63,68	6,29	1,02	3,34	3,71	86,21	0,18	68,56	1,19	0,20	1,13	30,84	0,86	0,26	0,00
2125	64,99	5,82	1,82	2,80	3,86	68,38	0,25	62,50	1,37	0,33	1,21	47,13	2,05	0,03	0,04

TABLA Nº 35 VALORES DE LOS PARÁMETROS DE LAS EA CON CLIMA MEDITERRÁNEO

HÚMEDO															
	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
2070	63,28	4,90	0,83	2,33	2,64	87,42	0,31	79,06	1,05	0,26	1,30	19,30	1,25	0,15	0,00
2076	64,22	3,54	1,32	2,04	2,22	69,49	0,49	55,14	1,03	0,41	1,31	35,37	0,99	0,06	0,00
2089	64,11	4,17	1,52	2,33	3,13	85,83	0,29	76,25	1,26	0,33	1,22	39,10	0,77	0,35	0,00
2104	70,34	6,75	1,62	2,79	4,03	57,81	0,35	64,00	1,06	0,28	1,87	37,00	1,05	0,00	3,72
2818	68,46	3,99	1,45	3,42	3,56	66,52	0,25	61,14	1,21	0,33	1,38	22,87	1,14	0,17	0,48

TABLA Nº 36 VALORES DE LOS PARÁMETROS DE LAS EA CON CLIMA HÚMEDO

No obstante antes de proceder a realizar las gráficas se debe homogenizar los datos para que puedan ser representados en una única gráfica, sin que se pierda precisión en la apreciación, debido a la variabilidad de sus escalas.

1º Se obtiene el valor máximo de cada parámetro

2º Cada valor de ese mismo parámetro se divide entre su máx, obteniendo el nuevo valor adimensionalizado. De este modo todos los parámetros adquieren un nuevo valor entre 0 y 1, obteniendo las siguientes tablas:

NORMALIZADOS															
MEDITERRÁNEO-CONTINENTAL															
	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
2030	0,86	0,64	0,45	0,61	0,43	0,91	0,68	1,00	0,81	0,67	1,00	0,16	0,61	1,00	0,01
2031	0,85	0,75	0,47	0,59	0,40	1,00	0,84	0,85	0,74	0,77	0,99	0,18	0,57	0,00	0,10
2082	0,91	0,77	0,64	0,57	0,37	0,91	1,00	0,96	0,77	1,00	0,92	0,25	0,98	0,00	0,63
2094	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,54	0,70	0,73	1,00	0,95	0,75	1,00	1,00	0,00	1,00
Mediana	0,89	0,76	0,56	0,60	0,42	0,91	0,77	0,91	0,79	0,86	0,96	0,22	0,80	0,00	0,37

TABLA Nº 37 VALORES NORMALIZADOS DE LOS PARÁMETROS DE LAS EA CON CLIMA MEDITERRÁNEO-CONTINENTAL

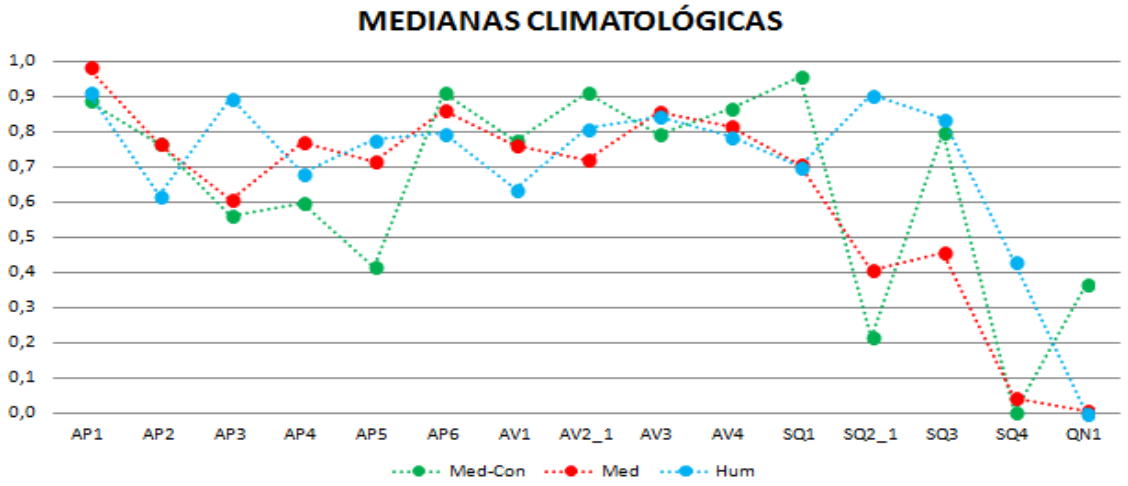
MEDITERRANEO															
	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
2005	1,00	0,48	0,78	0,76	0,64	0,73	0,81	0,49	0,84	1,00	0,74	0,22	0,46	0,03	0,01
2009	0,93	0,67	0,46	0,65	0,59	0,89	1,00	0,62	0,78	0,81	1,00	0,38	0,46	0,00	0,98
2012	0,84	0,42	0,38	0,47	0,40	1,00	0,96	0,50	0,86	0,82	0,59	1,00	0,55	1,00	0,00
2028	1,00	0,87	0,65	1,00	1,00	0,83	0,55	0,82	0,84	0,65	0,96	0,21	0,35	0,00	1,00
2101	0,97	1,00	0,56	0,93	0,78	0,92	0,52	1,00	0,87	0,53	0,62	0,43	0,42	0,48	0,00
2125	0,99	0,92	1,00	0,78	0,82	0,73	0,71	0,91	1,00	0,84	0,66	0,66	1,00	0,06	0,01
Mediana	0,98	0,77	0,61	0,77	0,71	0,86	0,76	0,72	0,85	0,81	0,70	0,40	0,46	0,04	0,01

TABLA Nº 38 VALORES NORMALIZADOS DE LOS PARÁMETROS DE LAS EA CON CLIMA MEDITERRÁNEO

HÚMEDO															
	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
2070	0,90	0,73	0,52	0,68	0,66	1,00	0,64	1,00	0,84	0,63	0,69	0,49	1,00	0,43	0,00
2076	0,91	0,52	0,81	0,60	0,55	0,79	1,00	0,70	0,82	1,00	0,70	0,90	0,79	0,16	0,00
2089	0,91	0,62	0,94	0,68	0,78	0,98	0,59	0,96	1,00	0,80	0,65	1,00	0,61	1,00	0,00
2104	1,00	1,00	1,00	0,81	1,00	0,66	0,72	0,81	0,84	0,67	1,00	0,95	0,83	0,00	1,00
2818	0,97	0,59	0,90	1,00	0,89	0,76	0,50	0,77	0,96	0,79	0,74	0,58	0,91	0,47	0,13
Mediana	0,91	0,62	0,90	0,68	0,78	0,79	0,64	0,81	0,84	0,79	0,70	0,90	0,83	0,43	0,00

TABLA Nº 39 VALORES NORMALIZADOS DE LOS PARÁMETROS DE LAS EA CON CLIMA HÚMEDO

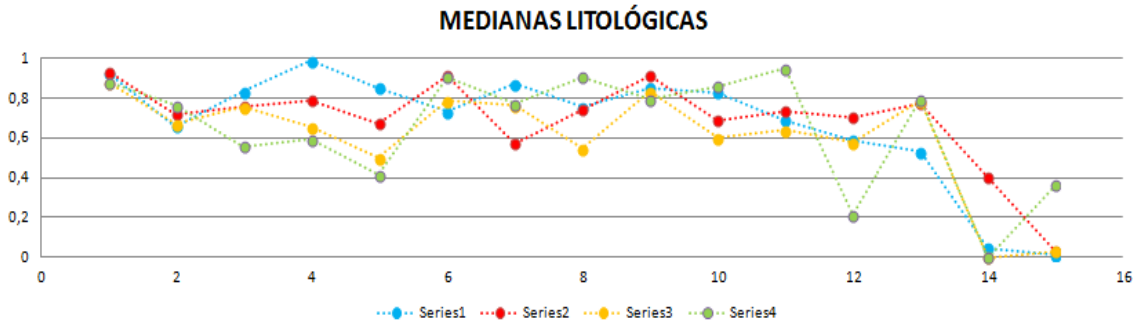
3º A fin de poder observar la relación entre el tipo climático considerado en la clasificación IPH y los parámetros que definen el régimen hidrológico se presenta la gráfica con las medianas de cada parámetro para cada tipo climático:



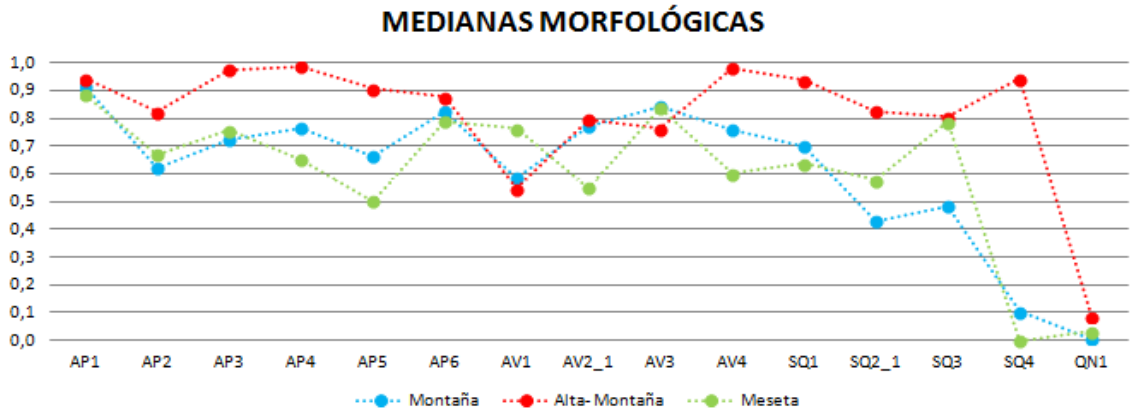
GRÁFICA Nº 19 MEDIANAS DE LOS PARÁMETROS DE TODOS LOS CLIMAS

Aunque en algunos parámetros se aprecian diferencias notables entre las medianas correspondientes a los distintos tipos de clima (p.e. AP4, AV2_1, SQ2_1), ese comportamiento no es generalizable.

Al igual que se cumple para las respectivas gráficas de litología y morfología:



GRÁFICA Nº 20 MEDIANAS DE LOS PARÁMETROS DE TODAS LAS LITOLOGÍAS



GRÁFICA Nº 21 MEDIANAS DE LOS PARÁMETROS DE TODAS LAS MORFOLOGÍAS

Evidentemente es necesario abordar esa caracterización con métodos estadísticos que permitan valorar adecuadamente la existencia o no de diferencias significativas, para cada parámetro, según el tipo de clima.

Ese mismo procedimiento se aplica para los tipos de litología y morfología cuyo desarrollo de dicho procedimiento, así como el desarrollo completo de la climatología que se recogen en el anejo (2.12)

Queda fuera del alcance de este proyecto realizar toda esa tarea, aunque, a la vista de los resultados meramente descriptivos obtenidos para el clima, no parece aventurado señalar que muy probablemente ese estudio estadístico de detalle permita concluir que la clasificación IPH no agrupa adecuadamente a los ríos según las características de su régimen hidrológico.

Solo se puede dejar dicha deducción en una mera hipótesis, puesto que para afirmarlo con rotundidad necesitaríamos de metodologías y aplicaciones hidrológicas más complejas, tal y como se exponen en el artículo "Aframework for hydrologyic classification with a review of methodologies and applications im ecohydrology" (Ecohydrol.5,503-518 (2012).

Las metodologías y aplicaciones hidrológicas a los que se refiere esta publicación están basadas en análisis estadísticos muy complejos, los cuales están más allá de nuestros conocimientos.

ETAPA 3. Análisis de los resultados

En esta etapa se procede a realizar las conclusiones finales a las que se llega tras comparar y analizar con detenimiento las anteriores gráficas; no obstante este apartado se convierte en una recopilación de las conclusiones a las que se ha llegado en el apartado anterior.

3.1 Análisis de todos los parámetros juntos

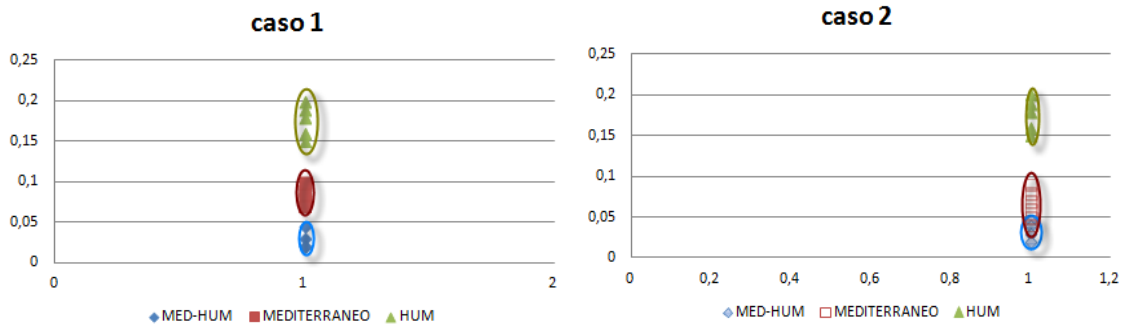
En las gráficas 170 y 171 del anejo (2.12) se observa una concentración en los parámetros AP1, AP5, AV3, SQ1, SQ3 y QN1, la mayoría de los valores se hallan muy concentrados lo que deduce que hay poca variabilidad, esto nos indica que estos parámetros no van a proporcionar mucha información por lo que se prestará mayor atención a aquellos parámetros en los que la variabilidad es mayor, puesto que puede ayudar a discriminar una variable respecto a las demás.

Puesto que las gráficas de todos los climas no nos aportan gran información, se decide utilizar la mediana de cada uno de los climas obteniendo la gráfica nº 19, de la

cual se deduce que no se puede establecer una relación entre los parámetros y la clasificación ya existente con los datos conseguidos.

3.2 Análisis de los parámetros por separado

Lo ideal es que se dieran uno de estos casos para poder afirmar que sí existe relación entre los parámetros hallados y la actual clasificación de ríos:



GRÁFICA Nº 22 CASOS HIPOTÉTICOS DEL ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS

En el caso 1 los tres elementos de un mismo factor son totalmente independiente unos de otros.

En el caso 2 se puede afirmar que el elemento (húmedo) es independiente respecto a los otros dos elementos.

Pero con los resultados obtenidos en las tablas y sus correspondientes gráficas, es difícil dicha afirmación, de hecho dan pie a pensar todo lo contrario.

Sin embargo se puede pensar que: aunque no se puedan separar entre sí los distintos elemento, si se puedan discriminar alguno de ellos, aun habiendo solapamiento en los valores, como así se observa en las líneas verticales que se han dibujado en esas mismas gráficas, las cuales muestran la amplitud de los datos .

Tomando como ejemplo una de las tablas de los parámetros y su correspondiente gráfica se acotan los datos de la siguiente manera:

AV3			
ESTACIÓN	MED-CON	MEDITERRANEO	HUM
2005		1,15	
2009		1,06	
2012		1,18	
2028		1,16	
2101		1,19	
2125		1,37	
2070			1,05
2076			1,03
2089			1,26
2104			1,06
2818			1,21
2030	1,22		
2031	1,11		
2082	1,17		
2094	1,50		

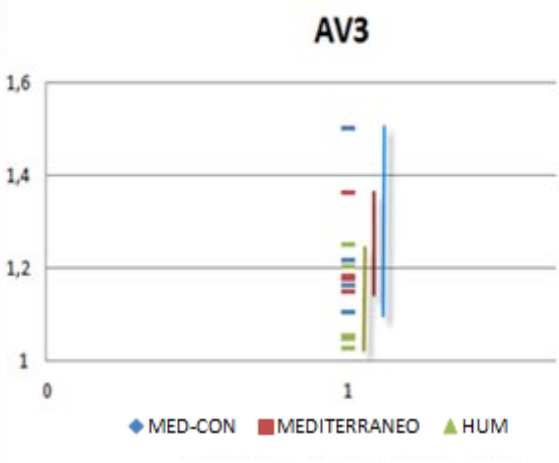


TABLA Y GRÁFICA Nº 1 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLIMÁTICOS CON EL PARÁMETRO AV3

El resto de las tablas y sus correspondientes gráficas se encuentra en el correspondiente anejo (2.13).

4. CONCLUSIONES

En relación con el primer objetivo, este trabajo presenta una metodología que aporta:

1º criterios para seleccionar las EA en RN.

2º A partir de la información que suministra IAHRIS, se establen 19 parámetros con los que caracterizar el RN, agrupados en cuatro categorías: APORTACIONES, AVENIDAS, SEQUÍAS Y CAUDAL NULO.

3º Un análisis de la adecuación (no redundancia, relevancia) de los parámetros como instrumentos para la clasificación del RNC, dicha metodología puede servir como punto de partida para la utilización de métodos estadísticos adecuados a la hora de hacer una clasificación a nivel nacional de las masas de agua tipo río, atendiendo a las características ambientalmente más significativas de su RNC.

Con respecto al segundo objetivo, se ha comparado la clasificación de los ríos que establece la IPH para la cuenca hidrográfica del Duero, con los parámetros desarrollados en el punto anterior y a falta de un análisis estadístico más profundo, los resultados de esta comparación ponen en evidencia que los resultados de la IPH no permiten discriminar adecuadamente ríos con distintos regímenes de caudales.

5. ANEJOS

1 - Anejos electrónicos

1. Datos anuario 2006-2007
2. Datos anuarios 2006-2007 modificados
3. Incidencias

2- Anejos escritos

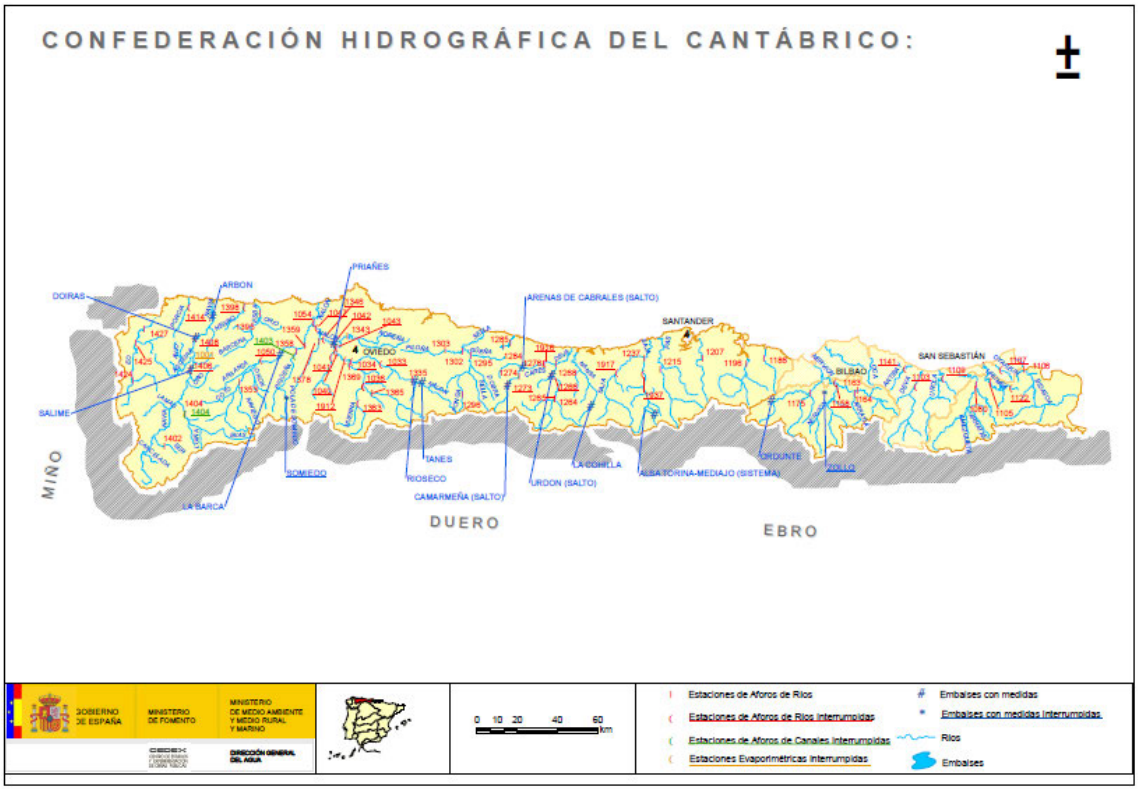
2.1 EA, seleccionadas, códigos y mapas
2.2 Obtención de datos del anuario
2.3 Introducción sobre IAHRIS
2.4 Presentación del programa
2.5 Parámetros propuestos
2.6 Introducción de la información
2.7 Cálculo de los informes de IAHRIS
2.8 Significado de las abreviaturas
2.9 Parámetros del RNC
2.10 Análisis de cuencas
2.11 Matrices de determinación de los parámetros
2.12 Análisis de los factores morfológicos y litológicos
2.13 Análisis de los parámetros por separado

2.1 EA, seleccionadas, códigos y mapas

I. Confederación Hidrográfica del Cantábrico
II. Confederación Hidrográfica del Duero
III. Confederación Hidrográfica del Ebro
IV. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir
V. Confederación Hidrográfica del Guadiana
VI. Confederación Hidrográfica del Júcar
VII. Confederación Hidrográfica del Miño-Sil
VIII. Confederación Hidrográfica del Segura
IX. Confederación Hidrográfica del Tajo

I. En la Confederación Hidrográfica del Cantábrico:

Cuyo mapa de presentación es el siguiente:



MAPA 10 CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO (FUENTE: ANUARIO HIDROLÓGICO)

Tras aplicar los criterios de selección nos quedamos con las siguientes Estaciones de Aforo:

EA	EA	EA
1106	1107	1141
1268	1284	1285

1303	1353	1378
1398	1404	1414
1427		

TABLA Nº 40 LISTADO DE LAS EA EN RN EN LA CUENCA DEL CANTÁBRICO

II. En la Confederación Hidrográfica del Duero

Cuyo mapa de presentación es el siguiente:

MAPA 11 CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO (FUENTE ANUARIO HIDROLÓGICO)

Tras aplicar los criterios de selección nos quedamos con las siguientes Estaciones de Aforo:

EA	EA	EA
2000	2005	2006
2009	2012	2016
2028	2030	2031
2034	2041	2046
2049	2057	2070
2076	2082	2089
2094	2101	2104
2124	2125	2126
2148	2149	2818

TABLA Nº 41 LISTADO DE LAS EA EN RN EN LA CUENCA DEL DUERO

III. En la Confederación Hidrográfica del Ebro:

Cuyos mapas de presentación es el siguiente:

MAPA 12 CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (PLANO GENERAL, FUENTE ANUARIO HIDROLÓGICO)

MAPA 13 CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (PARTE ALTA FUENTE ANUARIO HIDROLÓGICO)

MAPA 14 CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (PARTE BAJA, FUENTE ANUARIO HIDROLÓGICO)

Tras aplicar los criterios de selección nos quedamos con las siguientes Estaciones de Aforo:

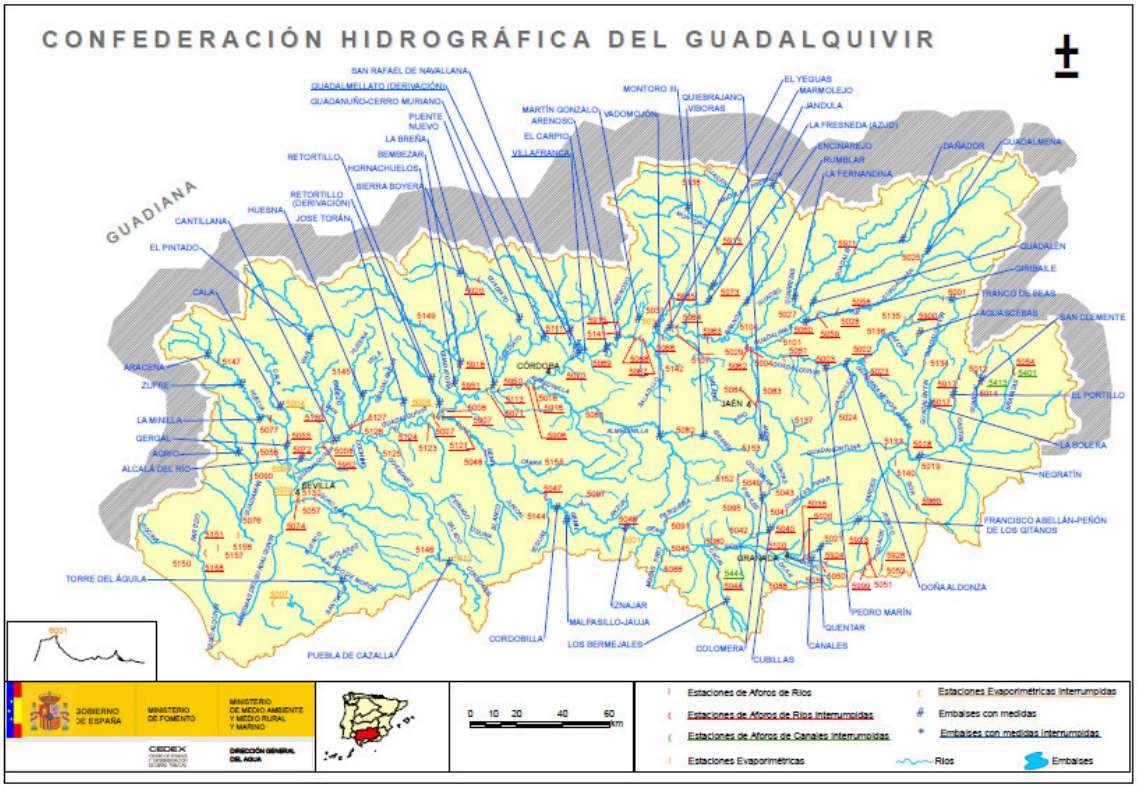
EA	EA	EA
9003	9006	9008
9010	9018	9021
9022	9023	9030
9031	9033	9040
9041	9042	9043
9044	9046	9047
9049	9050	9052
9055	9056	9057
9058	9060	9061
9062	9063	9064
9067	9071	9073
9075	9078	9079
9080	9085	9086
9087	9088	9091
9092	9093	9095
9096	9100	9110
9111	9113	9125
9126	9127	9129
9135	9139	9148
9150	9153	9154
9155	9154	9158

9165	9170	9177
9178	9184	9185
9186	9187	9188
9189	9193	9197
9198	9203	9221
9229	9230	9236
9254	9256	9257
9261	9265	9268

TABLA Nº 42 LISTADO DE LAS EA EN RN EN LA CUENCA DEL EBRO

IV. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir:

Cuyo mapa de presentación es el siguiente:



MAPA 15 CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR

Tras aplicar los criterios de selección nos quedamos con las siguientes Estaciones de Aforo:

EA	EA	EA
5012	5024	5056
5057	5091	5097
5141	5142	

TABLA Nº 43 LISTADO DE LAS EA EN RN EN LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR

V. Confederación Hidrográfica del Guadiana:

Cuyo mapa de presentación es el siguiente:

MAPA 16 CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA

Tras aplicar los criterios de selección nos quedamos con las siguientes Estaciones de Aforo:

EA	EA	EA
4004	4009	4014
4156	4172	4176
4201	4202	4205
4255		

TABLA Nº 44 LISTADO DE LAS EA EN RN EN LA CUENCA DEL GUADIANA

VI. Confederación Hidrográfica del Júcar:

Cuyo mapa de presentación es el siguiente:

MAPA 17 CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JUCAR

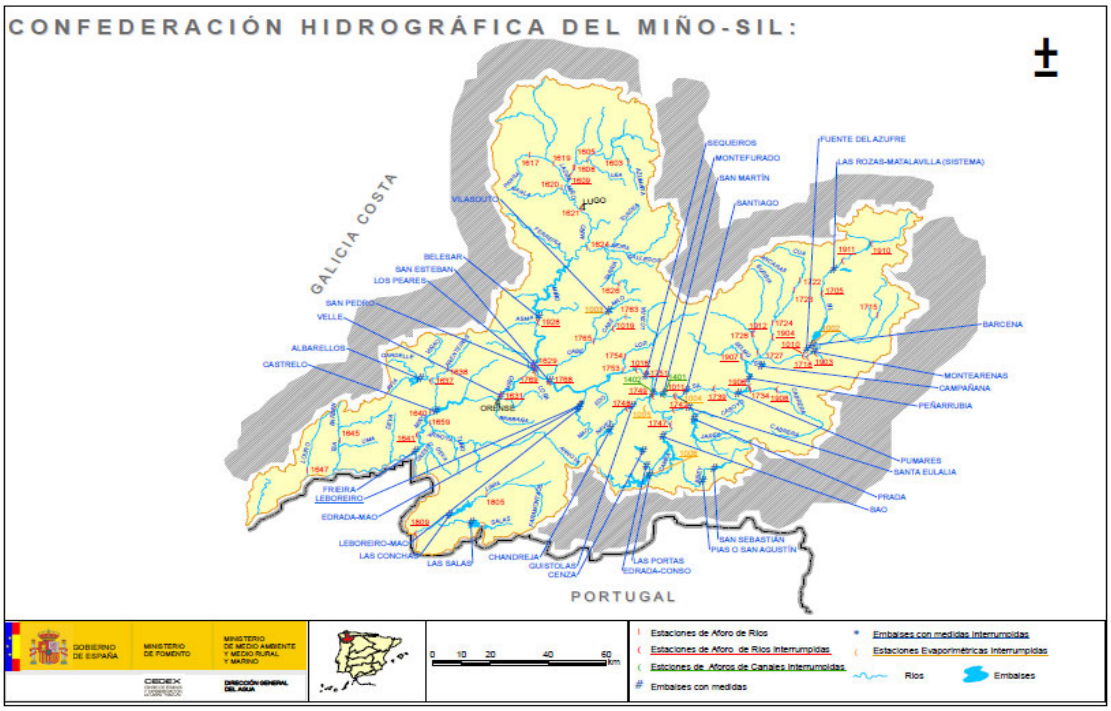
Tras aplicar los criterios de selección nos quedamos con las siguientes Estaciones de Aforo:

EA	EA	EA
8014	8028	8029
8030	8087	8090
8091	8092	8104
8126		

TABLA Nº 45 LISTADO DE LAS EA EN RN EN LA CUENCA DEL JUCAR

VII. Confederación Hidrográfica del Miño-Sil:

Cuyo mapa de presentación es el siguiente:



MAPA 18 CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DE MIÑO-SIL

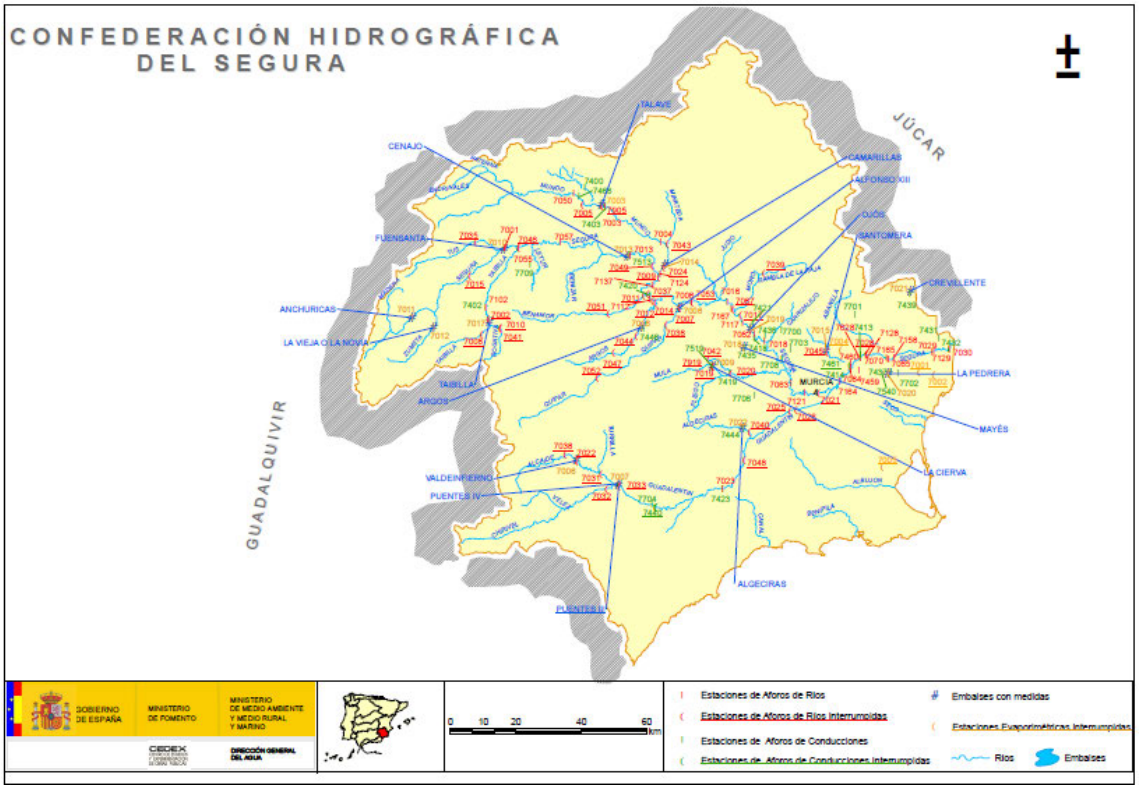
Tras aplicar los criterios de selección nos quedamos con las siguientes Estaciones de Aforo:

EA	EA	EA
1607	1608	1617
1619	1621	1626
1645	1724	1727
1734	1805	

TABLA Nº 46 LISTADO DE LAS EA EN RN EN LA CUENCA DEL MIÑO- SIL

VIII. Confederación Hidrográfica del Segura:

Cuyo mapa de presentación es el siguiente:



MAPA 19 CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA

Tras aplicar los criterios de selección nos quedamos con las siguientes Estaciones de Aforo:

EA
7459
7065

TABLA Nº 47 LISTADO DE LAS EA EN RN EN LA CUENCA SEGURA

IX. Confederación Hidrográfica del Tajo:

Cuyo mapa de presentación es el siguiente:

MAPA 20HIDROGRÁFICA DEL TAJO (FUENTE ANUARIO HIDROLÓGICO)

MAPA 21 CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO (FUENTE ANUARIO HIDROLÓGICO)

MAPA 22 CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO (FUENTE ANUARIO HIDROLÓGICO)

MAPA 23 CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO (FUENTE ANUARIO HIDROLÓGICO)

Tras aplicar los criterios de selección nos quedamos con las siguientes Estaciones de Aforo:

EA	EA	EA
3001	3002	3005
3161	3163	6184
3185	3197	3212
3217	3218	3220
3221	3222	3224
3226	3229	3231
3233	3234	3235
3236	3244	3245
3256	3250	3251
3255	3256	3260
3261	3266	3268
3276	3278	3280
3283	3284	

TABLA Nº 48 LISTADO DE LAS EA EN RN EN LA CUENCA DEL TAJO

2.2 Obtención de datos del anuario

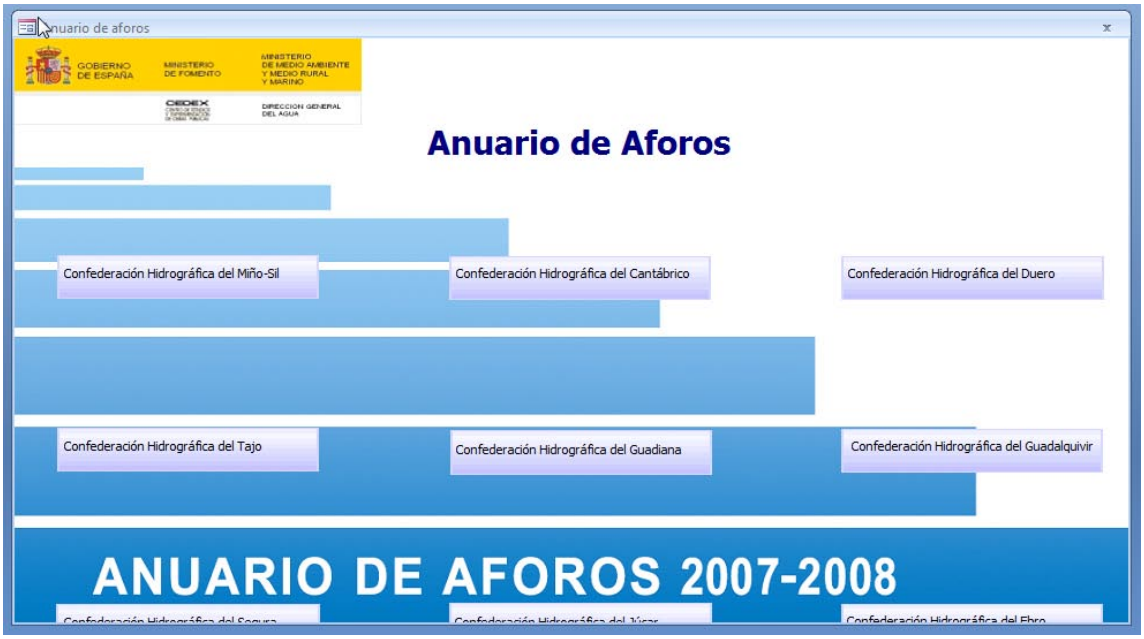


FIGURA Nº 7 VISTA INICIAL DEL ANUARIO DE AFOROS

Tras elegir una de las Confederaciones se accede a la siguiente página en la que se encuentran de nuevo diferentes pestañas, en las que se da a elegir la visualización de la siguiente información: Ríos, Embalses, Canales y Evaporímetricas.

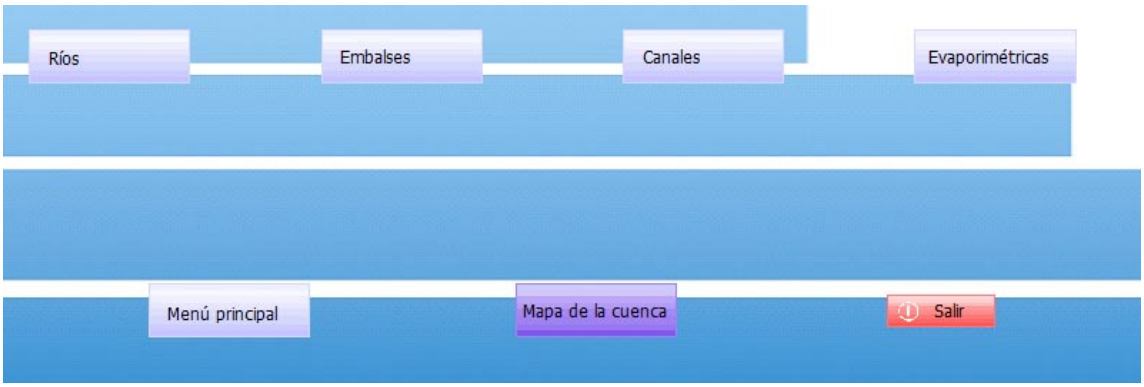


FIGURA Nº 8 VISTA DE ELECCIÓN DE DATOS DEL ANUARIO DE AFORO

Para este trabajo la información necesaria se encuentra en la pestaña de Ríos, entrado en esta pestaña el anuario presenta una ficha en la que se puede visualizar información como:

- Estación de Aforo (en la que la elegida seleccionamos), cuenca, rio, coordenadas UTM ….
- Periodo seleccionado:

Año hidrológico inicial
Año hidrológico final

- Datos a mostrar:

Datos Diarios Nivel (m)

Datos Mensuales Caudal (m^3/s)

Datos anuales

En la pantalla se da a elegir entre mostrar datos y ver ficha de la estación, para esta ocasión se le pedirá al programa que muestre los datos y posteriormente descargaremos estos en formato encolumnado. El programa devuelve los datos en una hoja Excel para cada EA los cuales se han ido guardando dentro de la carpeta DATOS, que a su vez está dentro de la carpeta ORIGINALES

2.3 Introducción sobre IAHRIS

Ante todo hacer una presentación de la principal herramienta utilizada para este proyecto, como ha sido el IAHRIS, el cual es un programa informático creado por el CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS (CEDEX) junto con LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID (UPM) en representación de algunos miembros del profesorado de la cátedra de hidrología.

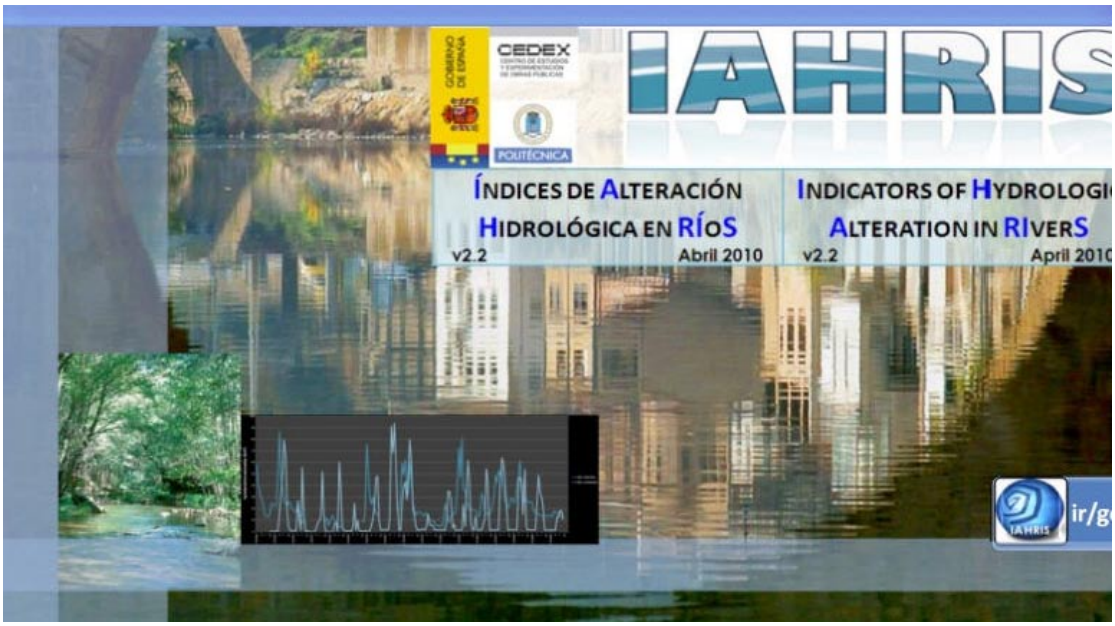


FIGURA Nº 9 VISUALIZACIÓN DE LA PORTADA DEL PROGRAMA IAHRIS

El programa IAHRIS propone un conjunto de índices denominados de Alteración Hidrológica (IAH) que permiten evaluar de manera objetiva y eficiente, los cambios que sobre los elementos del régimen de caudales con mayor trascendencia ambiental, inducen los aprovechamientos de los recursos hídricos.

Dicho método también se puede aplicar a la rehabilitación o recuperación de un tramo regulado y para fijar criterios objetivos a la hora de establecer prioridades en la restauración de ecosistemas fluviales.

Se basa para ello en el conocimiento y la evaluación del régimen natural de un río, (entendiendo como tal: al conjunto formado por el cauce, la zona riparia, la llanura de inundación y los acuíferos asociados así como el intercambio de materia y energía existentes según tres ejes principales: longitudinal → a lo largo del cauce, transversal → conectando el cauce, la ribera y la llanura y vertical → relacionando el cauce con el cauce freático.) como principal factor ambiental, el cual determina la composición, estructura, funciones y dinámica de los ecosistemas. Es decir:

El régimen natural es el estructurador del hábitat físico; que condiciona la riqueza y diversidad en especies.

Las alteraciones del RNC pueden suponer una alteración en los ciclos vitales de las diferentes especies

La conectividad longitudinal y transversal es importante para garantizar la dinámica poblacional y la perpetuación en el tiempo de los diferentes ecosistemas, pues una alteración de los regímenes naturales favorece la introducción y supervivencia de especies exóticas que destruyen o modifican los hábitats originarios.

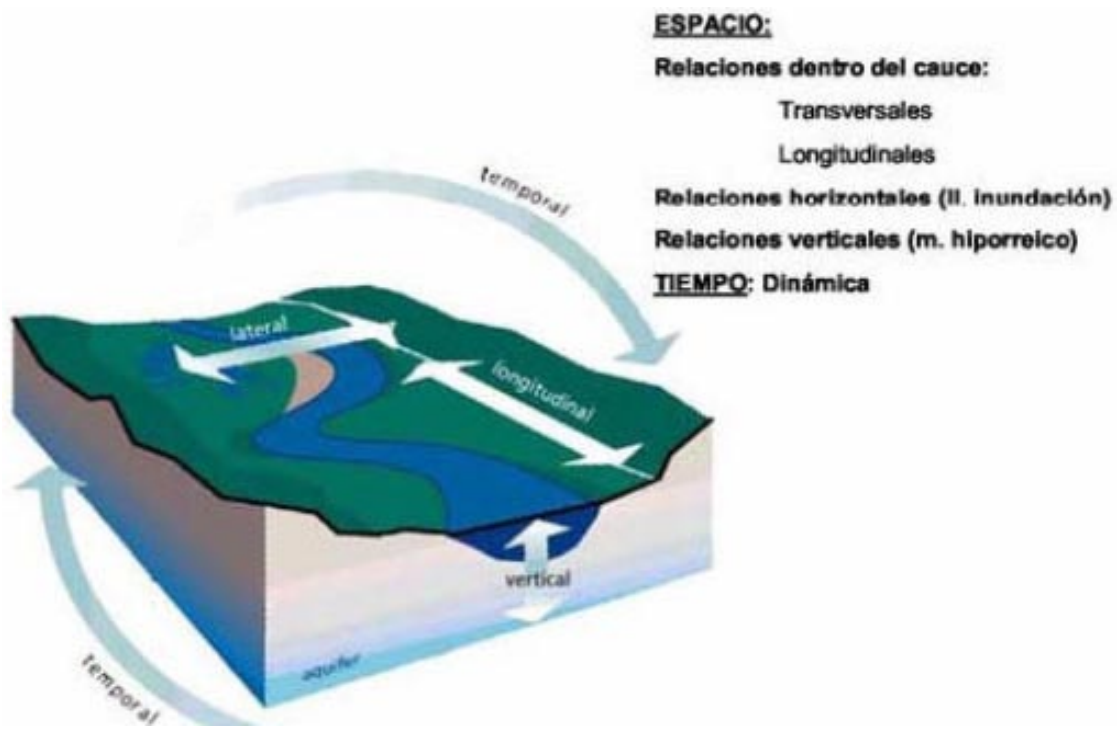


FIGURA Nº 10 RELACIÓN ESPACIO/ TIEMPO EN LOS RÍOS

Los objetivos del programa son los que se muestran a continuación:

- Seleccionar los **aspecto**s del régimen de caudales con mayor significación ambiental.
- Seleccionar los **parámetros** y variables que permitan caracterizar estos aspectos.
- Definir un conjunto de **índices** que comparen los valores de los parámetros entre las distintas situaciones: régimen natural versus régimen alterado y régimen natural versus los regímenes correspondientes a los distintos escenarios que sirvan para llegar a definir el régimen ambiental propuesto.
- Deducir las implicaciones ambientales de las alteraciones evaluadas.

(Martinez y Fernandez, 2010)

2.4 Presentación del programa

Una vez visto todos los parámetros que el programa IAHRIS nos proporciona para ríos con Régimen Natural, se procede a introducir los datos en el programa para que nos calcule la información necesaria.

Primero se debe abrir el programa el cual tiene la siguiente pantalla de presentación, para acceder a el debemos pinchar en la pestaña ir/go

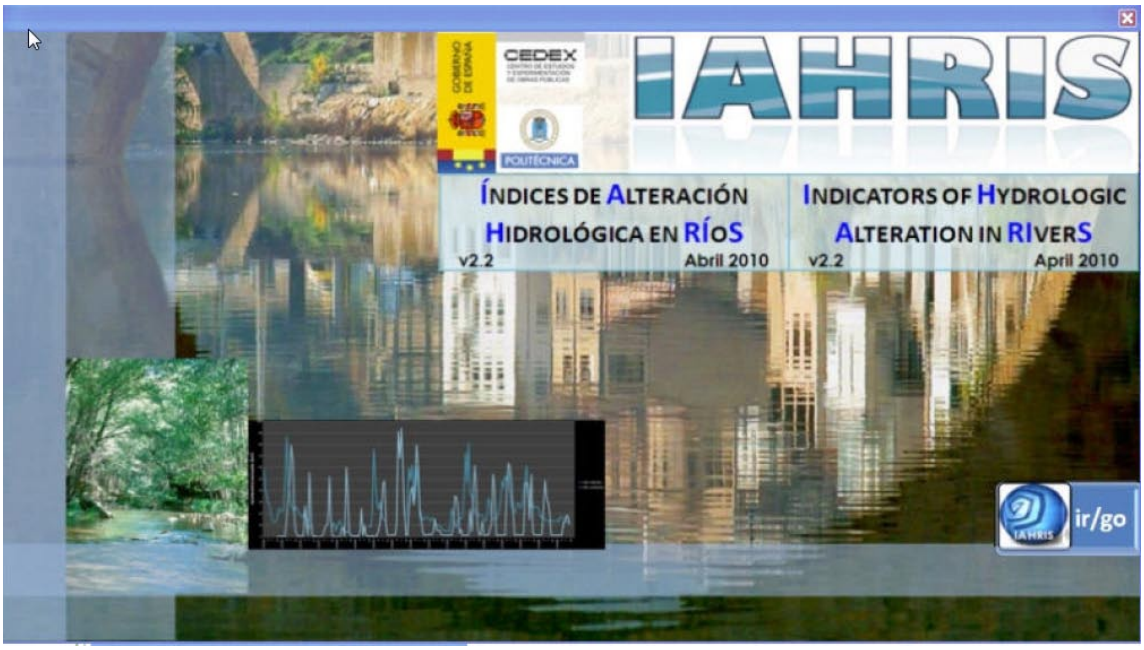


FIGURA Nº 11 CARÁTULA DE PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA IAHRIS

La pantalla principal de la aplicación presenta, al entrar, el siguiente aspecto:

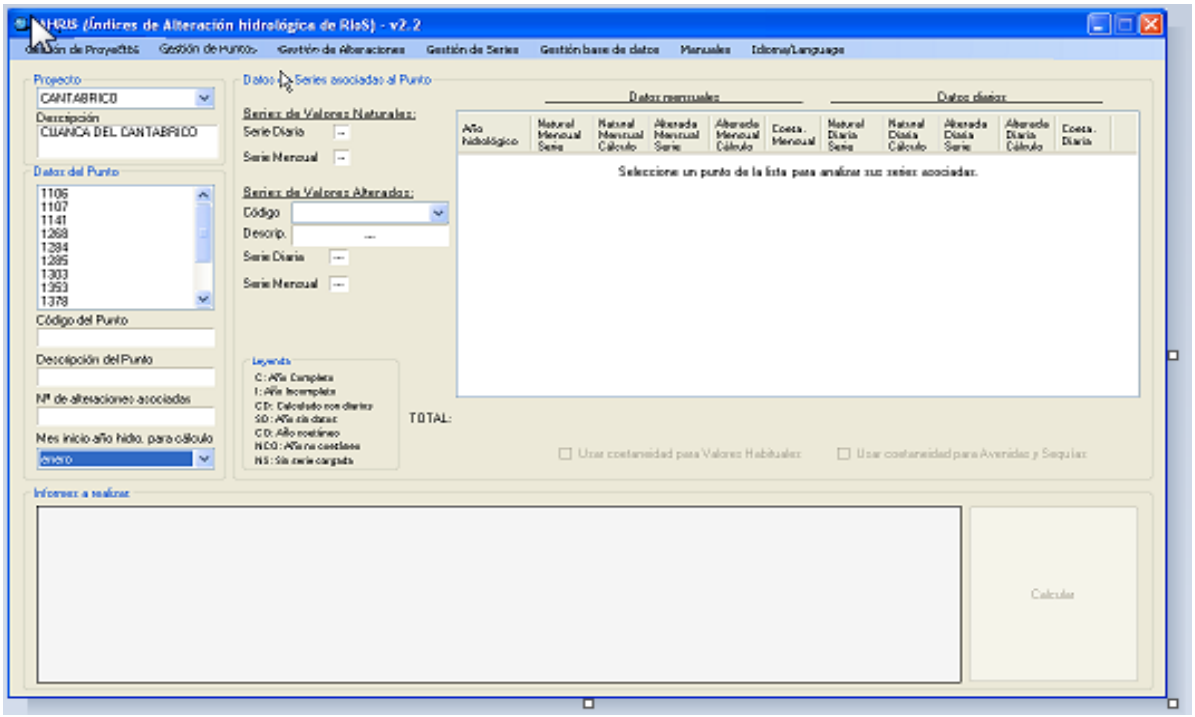


FIGURA Nº 12 PANTALLA INICIAL

Hay que distinguir cuatro áreas que contienen menús habilitados para cubrir distintos aspectos

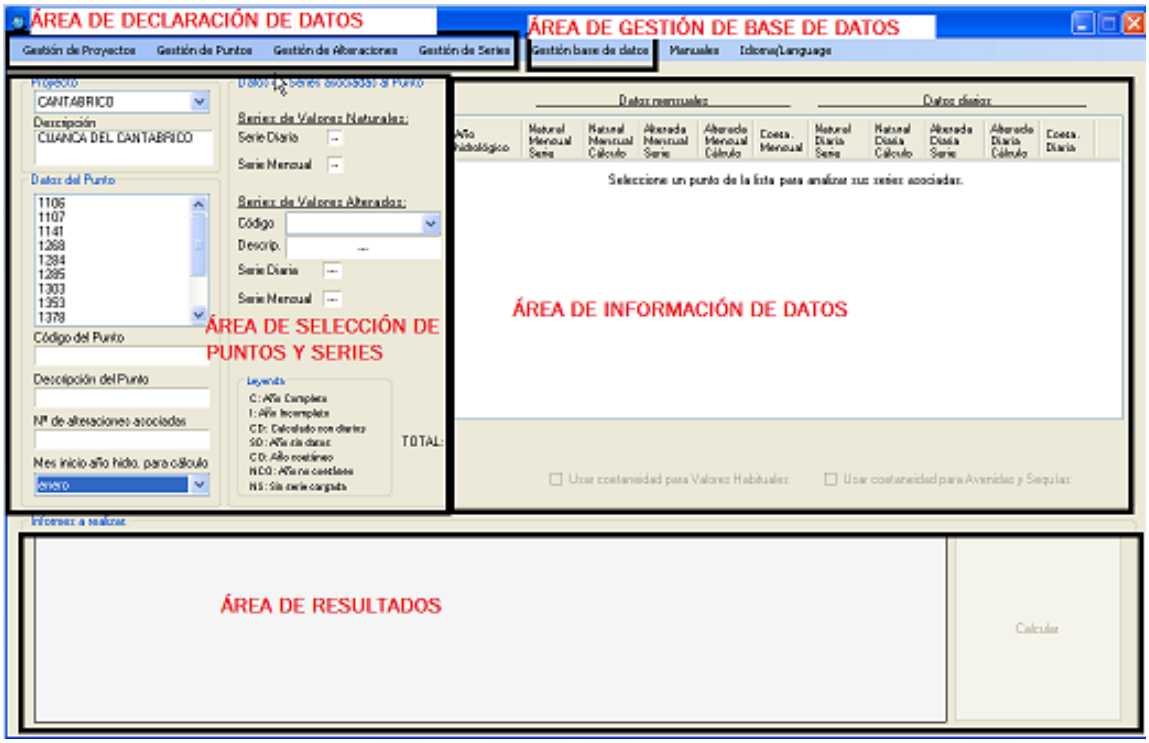


FIGURA Nº 13 SECTORIZACIÓN DE LA PANTALLA INICIAL

Estas cuatro áreas en las se divide visualmente el contenido de la información se puede encontrar desarrollada en los Anejos electrónicos

Todos estos apartados se desarrollan en los Anejos electrónicos en un documento que recibe el nombre de “Presentación del programa IAHRIS”

2.5 Parámetros propuestos

Para conseguir estos objetivos el programa considera que los aspectos del RNC con mayor significación ambiental puesto que permiten caracterizar el régimen natural y evaluar en base a ellos la distorsión que cualquier otro régimen distinto del natural producirá en el ecosistema son los siguientes:

- **Magnitud:** ya que determina la **disponibilidad** general de agua en el ecosistema.
- **Frecuencia** con la que un evento se produce en un intervalo de tiempo dado: indicativa de la variabilidad en el régimen de caudales y condicionante de la dinámica geomorfológica y ecológica y por ende de la **diversidad.**

- **Duración** o intervalo de tiempo asociado con unas determinadas condiciones de flujo: en situaciones extremas, avenidas y sequías, la duración está íntimamente ligada a los **umbrales de resiliencia** de las diferentes especies.
- **Estacionalidad:** o regularidad con la que ese evento acontece en una época determinada del año. Es un aspecto vinculado estrechamente y en **sincronía** con los ciclos de vida de las especies (fluviales, de estuarios y marinas).
- **Tasas de cambio:** referente a la rapidez con la que se producen los cambios de unas magnitudes a otras, afectando a la **capacidad de respuesta** de la biota.

(Martinez y Fernandez, 2010)

COMPONENTE DEL RÉGIMEN NATURAL		ASPECTO
VALORES HABITUALES	Valores anuales y mensuales	▫ Magnitud ▫ Variabilidad ▫ Estacionalidad
	Valores diarios o a intervalos horarios	▫ Variabilidad ▫ Fluctuaciones diarias
VALORES EXTREMOS	Valores máximos (avenidas)	▫ Magnitud y frecuencia ▫ Variabilidad ▫ Estacionalidad ▫ Duración ▫ Tasas de crecida y defluencia
	Valores mínimos (sequías)	▫ Magnitud y frecuencia ▫ Variabilidad ▫ Estacionalidad ▫ Duración

FIGURA Nº 14 COMPONENTES Y ASPECTOS DEL RÉGIMEN NATURAL

Los parámetros propuestos para caracterizar el régimen natural son los que se recogen en la tabla nº 11
Son 19 parámetros desde (P1- P19)

Los parámetros **P1, P2, P3 y P4** aparecen desglosados por tipo de año, ofreciéndose también como resultado global el valor correspondiente al "año ponderado"

Ello exige la caracterización independiente de estos parámetros, para cada uno de los tipos de año considerados.

Por ejemplo, para estimar P1 se calculan: P1 húmedo, P1 medio, P1 seco, que caracterizan respectivamente los años húmedos, medios y secos.

Estos tres valores concluyen en uno único, P1, obtenido al ponderar según el porcentaje de presencia de cada tipo de año en la serie

P1 = 0,25*(P1 húmedo + P1 seco) + 0,50* P1 medio

COMPONENTE DEL RÉGIMEN		ASPECTO	PARÁMETRO		
VALORES HABITUALES	APORTACIONES ANUALES Y MENSUALES	MAGNITUD	Media de las aportaciones anuales	Por tipo de año	año húmedo
					año medio
					año seco
				AÑO PONDERADO (P1)	
		VARIABILIDAD	Diferencia entre la aportación mensual máxima y mínima en el año	Por tipo de año	año húmedo
					año medio
					año seco
				AÑO PONDERADO (P2)	
		ESTACIONALIDAD	Mes de máxima y mínima aportación del año	Por tipo de año (P3)	año húmedo
					año medio
					año seco
	CAUDALES DIARIOS	VARIABILIDAD	Diferencia entre los caudales medios correspondientes a los percentiles de excedencia del 10% y 90%	Por tipo de año (P4)	año húmedo
					año medio
					año seco
VALORES EXTREMOS	VALORES MÁXIMOS de caudales diarios (AVENIDAS)	MAGNITUD Y FRECUENCIA	Media de los máximos caudales diarios anuales Caudal Generador del Lecho Caudal de conectividad Caudal de la avenida habitual (Q5%)	Qc (P5) QGL (P6) QCONEC (P7) Q 5% (P8)	
		VARIABILIDAD	Coeficiente de variación de máximos caudales diarios anuales Coeficiente de variación de la serie de avenidas habituales	CV (Qc) (P9) CV (Q 5%) (P10)	
		DURACION	Máximo nº de días consecutivos al año con q> Q 5%	Duracion avenidas(P11)	
		ESTACIONALIDAD	Nº medio de días al mes con q> Q 5%	12 valores (uno para cada mes) (P12)	
	VALORES MÍNIMOS de caudales diarios (SEQUÍAS)	MAGNITUD Y FRECUENCIA	Media de los mínimos caudales diarios anuales Caudal de la sequía habitual (Q 95%)	Qs (P13) Q 95% (P14)	
		VARIABILIDAD	Coeficiente de variación de mínimos caudales diarios anuales Coeficiente de variación de la serie de sequías habituales	CV (Qs) (P15) CV(Q 95%) (P16)	
		DURACION	Máximo nº de días consecutivos al año con q< Q 95%	Duración sequías (P17)	
			Número medio de días al mes con caudal diario nulo	12 valores (uno para cada mes) (P18)	
		ESTACIONALIDAD		12 valores (uno para cada mes) (P19)	

TABLA Nº 49 PARÁMETROS QUE NOS PROPORCIONA IAHRIS

Los parámetros **P12, P18, y P19** aparecen especificados a nivel mensual

Según la periodicidad de los datos facilitados, la aplicación calcula: el total de parámetros **P1-P19**, si se han facilitado datos diarios o **P1-P3** , si sólo se han facilitado datos mensuales.

Pero los parámetros propuestos por si solos no son suficientes para caracterizar el RNC, debido a su complejidad tanto espacial, como temporal por lo que es conveniente complementar con nuevos parámetros que resuelvan la multiplicidad, como en el caso de la correlación existente entre los niveles del flujo y su consecuencias geomorfológicas y biológicas.

Tomando como referencia la siguiente ilustración y siguiendo a Poff et al. (1997)

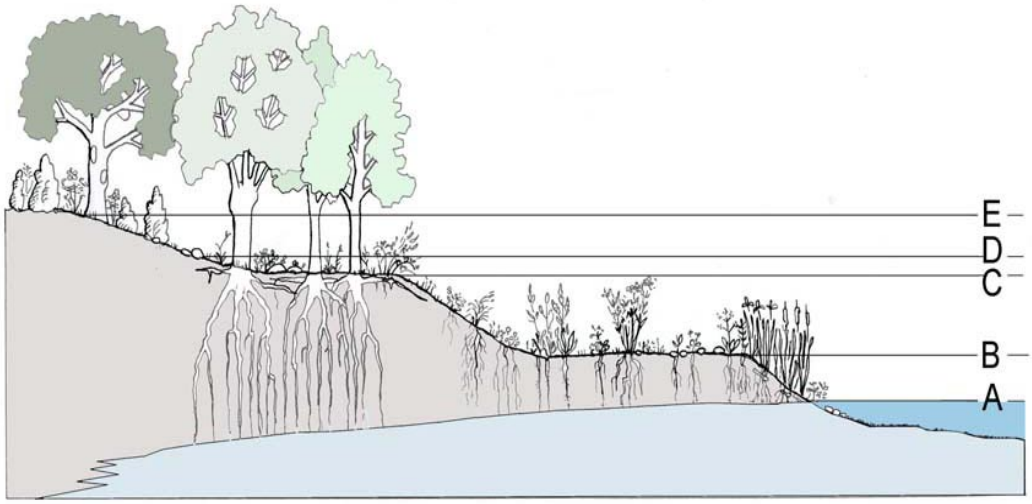


FIGURA Nº 15 REPRESENTACIÓN DE LOS NIVELES DE FLUJO

VA Funcionalidad ecológica y geomorfológica correspondiente a diferentes niveles de flujo (basado en Poff *et al.,*1997). Dibujo de J. I. García Viñas.

El primer nivel (A), estaría definido por los caudales base, donde la presencia del freático garantiza el aporte de agua incluso en épocas de nulas precipitaciones.

El nivel superior al anterior (B), correspondería a avenidas de pequeña magnitud, con periodicidad anual o menor, de ahí que en este trabajo se las haya denominado como avenidas habituales. Su funcionalidad a nivel biológico es importantísima pues transportan los sedimentos más finos, limpiando el sustrato y garantizando la potencialidad biológica del medio hiporreico.

Las avenidas asociadas a caudales mayores (nivel C), denominadas avenidas

geomorfológicas, mantienen en equilibrio dinámico la morfología del cauce, tanto en sección como en planta. Pero también llevan asociadas una funcionalidad biológica, pues favorecen el intercambio de materia orgánica y sedimentos en la franja comprendida entre el nivel de aguas altas y bajas y posibilitan la regeneración y persistencia de la banda riparia.

Por último, las avenidas de magnitudes superiores a las anteriores (niveles D y E), con recurrencia del orden de décadas, rebasan el cauce y acceden a la llanura de inundación favoreciendo la conectividad cauce-llanura, en un flujo bidireccional, de ahí su denominación de avenidas de conectividad. La existencia de estas avenidas garantiza todos los procesos biológicos dependientes de este intercambio (crecida y decrecida) de agua, sedimentos, organismos, semillas, propágulos, etc.

Como se ha mencionado anteriormente los parámetros que estudia dicho programa de se pueden clasificar en los siguientes grupos:

- ✓ Caracterización de los valores habituales
- ✓ Valores anuales y mensuales
- ✓ Valores diarios
- ✓ Caracterización de valores extremos máximos (AVENIDAS)
- ✓ Caracterización de los valores extremos mínimos (SEQUÍAS)

Todos estos apartados se desarrollan en los Anejos electrónicos en un documento que recibe el nombre de "Parámetros del IARHIS"

2.6 Introducción de la información

I. Gestión de Proyectos
II. Gestión de Puntos
III. Gestión de Alteraciones
IV. Gestión de Series de Datos

I. Gestión de proyectos:

Esta pestaña permite elegir el proyecto de trabajo donde iremos guardando los puntos de estudios, sus alteraciones y las series asociadas. Para ello debemos crear un nuevo proyecto de trabajo, deberemos activar la opción AÑADIR PROYECTO
Al activarla, se despliega el menú siguiente:

FIGURA Nº 16 FRAGMENTO DE LA PANTALLA DE IAHRIS PARA AÑADIR UN PROYECTO

En el campo donde pone nombre escribiremos el nombre de nuestras 9 cuencas (Cantábrico, Ebro, Duero, Guadalquir, Guadiana, Miño, Júcar, Segura y Tajo), puesto que cada cuenca será un proyecto diferente.
Si por el contrario deseamos ELIMINAR PROYECTO
Debemos de elegir entre los campos que ya hay introducidos previamente, seleccionaremos el deseado y aceptaremos.

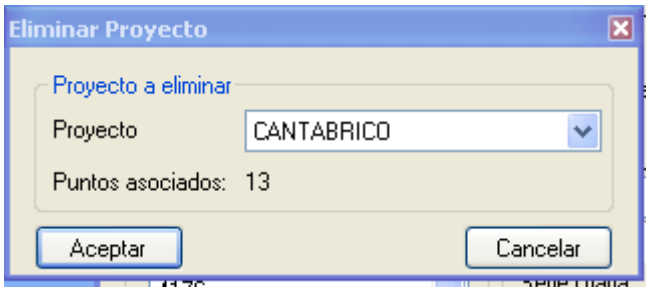


FIGURA Nº 17 FRAGMENTO DE LA PANTALLA DE IAHRIS PARA ELIMINAR UN PROYECTO

II. Gestión de puntos:

Permite gestionar el conjunto de puntos de cálculo que se desea extraer. Al seleccionar el correspondiente menú se presentan las siguientes opciones:

1. Añadir punto: permite introducir un nuevo punto de cálculo. Seleccionando esta opción, se nos mostrará la siguiente pantalla:

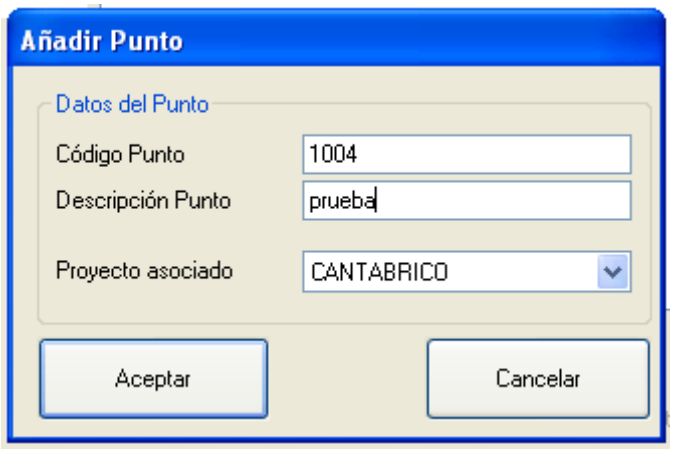


FIGURA Nº 18 FRAGMENTO DE LA PANTALLA DE IAHRIS PARA AÑADIR UN PUNTO

Donde debemos rellenar los siguientes campos:

Código del punto: es este caso introducimos el número de la Estación de Aforo correspondiente

Descripción Punto: esta casilla la rellenamos con el nombre del rio de la en la que se encuentra la Estación de Aforo correspondiente

Proyecto asociado: se desplegará todos los proyectos en a los que podemos asignar los puntos; eligiendo la cuenca en la que se halla el punto correspondiente.

Seguidamente aceptaremos la operación, quedando registrado el nuevo punto para introducir posteriormente las alteraciones y series asociadas que se encuentren disponibles.

2. Eliminar punto: permite eliminar de la base de datos cualquier punto de cálculo introducido previamente. Seleccionada la opción, se presenta la pantalla emergente

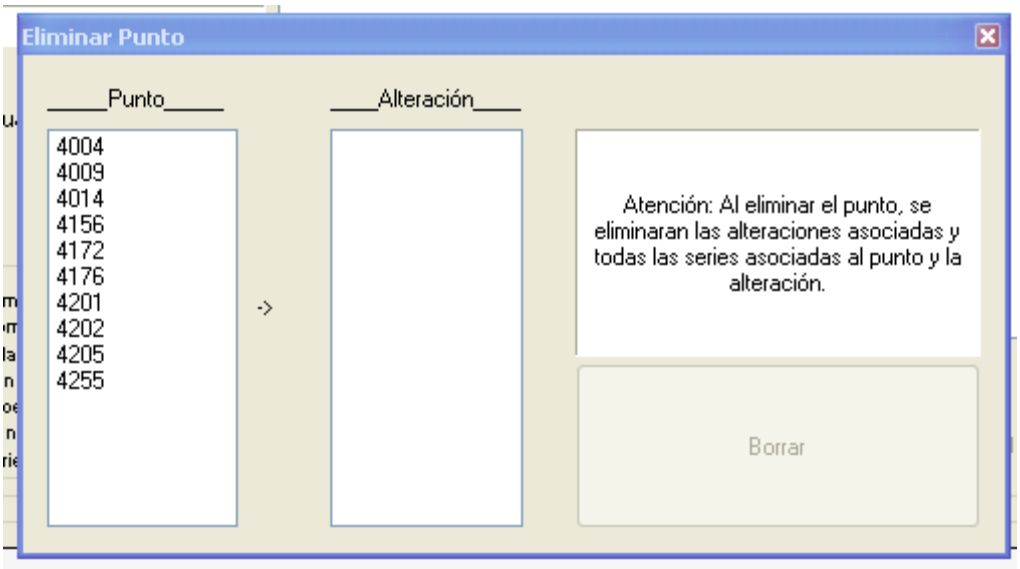


FIGURA Nº 19 FRAGMENTO DE LA PANTALLA DE IAHRIS PARA ELIMINAR UN PUNTO

Contiene a su izquierda una lista desplegable para seleccionar uno cualquiera de los puntos previamente declarados, una vez que se seleccione alguno de ellos este quedará destacado sobre fondo azul, presentándose en la lista de la derecha, cuantas alteraciones contenga, para que se haga efectiva la operación se debe aceptar mediante el botón de borrar, situado en la parte inferior derecha de la pantalla. Como se indica en la propia pantalla la eliminación del punto conlleva la eliminación de toda la información que en él se encuentre registrada.

III. Gestión de Alteraciones

De manera similar al anterior permite gestionar las alteraciones de régimen asociadas al conjunto de puntos de cálculo previamente declarados. Al seleccionar el correspondiente menú se presentan las siguientes opciones:

- Añadir alteración: permite introducir una nueva alteración, que debe estar ligada a un determinado punto de cálculo. Dispone de un combo para seleccionar un Punto asociado entre el conjunto de puntos declarados previamente y dos botones de acción para Aceptar o Cancelar.

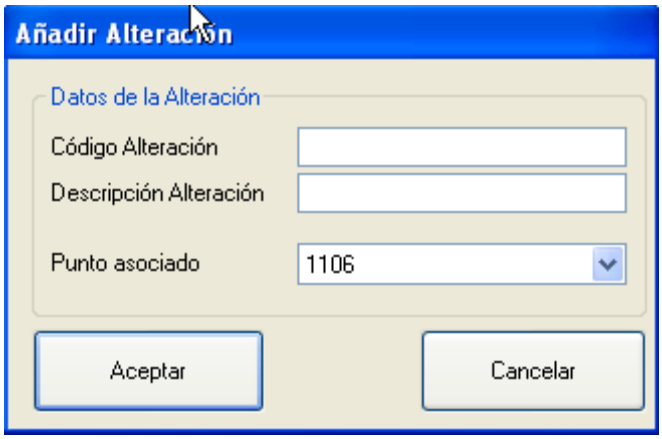


FIGURA Nº 20 FRAGMENTO DE LA PANTALLA DE IAHRIS PARA AÑADIR UNA ALTERACIÓN

- Eliminar alteración: del mismo modo que en el caso anterior, para eliminar una alteración se procederá de igual modo.

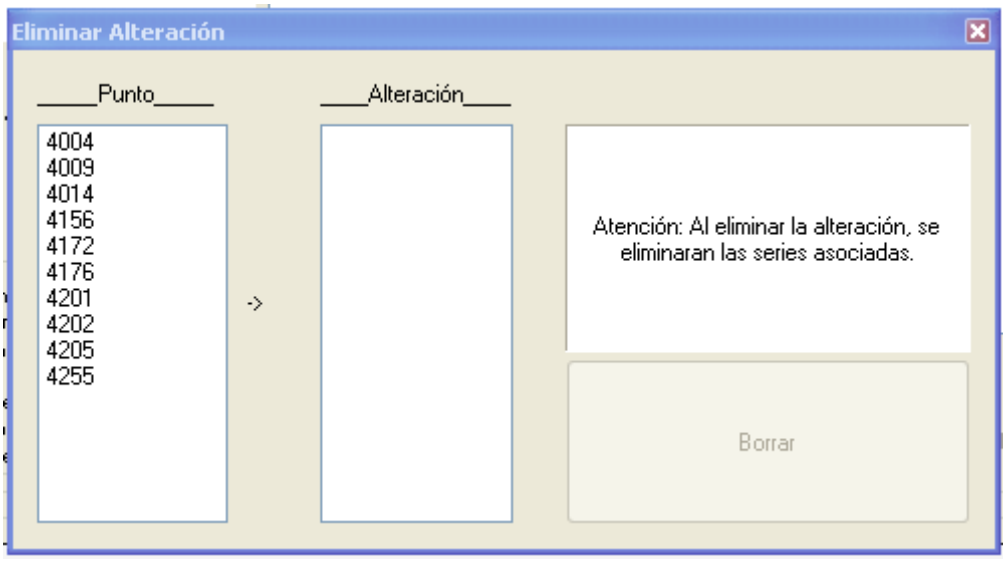


FIGURA Nº 21 FRAGMENTO DE LA PANTALLA DE IAHRIS PARA ELIMINAR UNA ALTERACIÓN

Al elegir esta opción saldrá una lista en las que a la izquierda se nos muestran los puntos y otra lista a su derecha en las que una vez seleccionado el punto se nos muestra la alteración del dicho, para hacer efectiva la operación una vez elegida la información a eliminar aceptaremos la operación dando al botón de Borrar. De esta forma borraremos toda la información asociada a la alteración correspondiente.

IV. Gestión de Series de Datos

De manera similar a los anteriores, está diseñado para añadir o eliminar de la base de datos una determinada serie temporal. Se presentan las siguientes opciones:

- Añadir serie: permite añadir una serie temporal a la base de datos, siempre que corresponda a alguno de los tipos de series posibles y esté asociada a alguno de los puntos y alteraciones previamente declarados

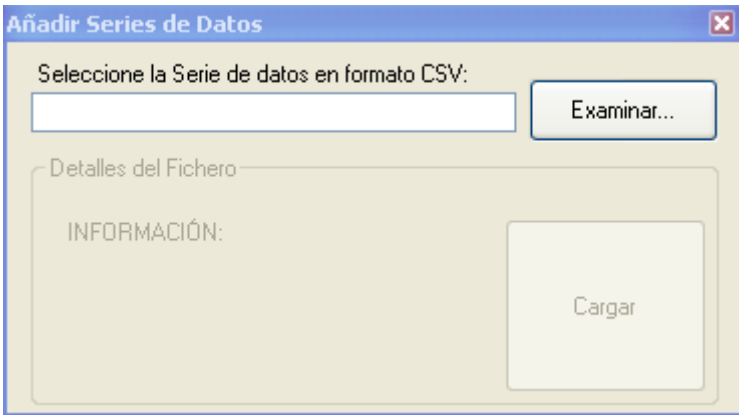


FIGURA Nº 22 FRAGMENTO DE LA PANTALLA DE IAHRIS PARA AÑADIR SERIES DE DATOS

Al presionar la pestaña de examinar podremos ir buscando la información deseada, que encontraremos según la secuencia siguiente:
Las EA se encuentran en la carpeta de CUENCA→ DATOS → UTILIZADOS → NOMBRE DE LA CUENCA (CANTABRICO)→ CÓDIGO DE LA ESTACIÓN DE AFORO EN FORMATO CSV (1106)→ ABRIR (para que se cargue la secuencia de búsqueda de la información) → Finalmente damos a la pestaña de CARGAR, con esta operación se cargará la serie temporal seleccionada que quedará adjunta a un código anteriormente seleccionado; en caso de que el fichero csv no cumpla determinadas condiciones (que incluya en la primera línea tipo de periodicidad y tipo de régimen, así como código registrados en la base relativos al punto y alteración de que se trate, o que las fechas correspondientes a los valores observados no resulten adecuadas), al regresar a la pantalla para añadir series aparecerá un mensaje emergente abortando la información.

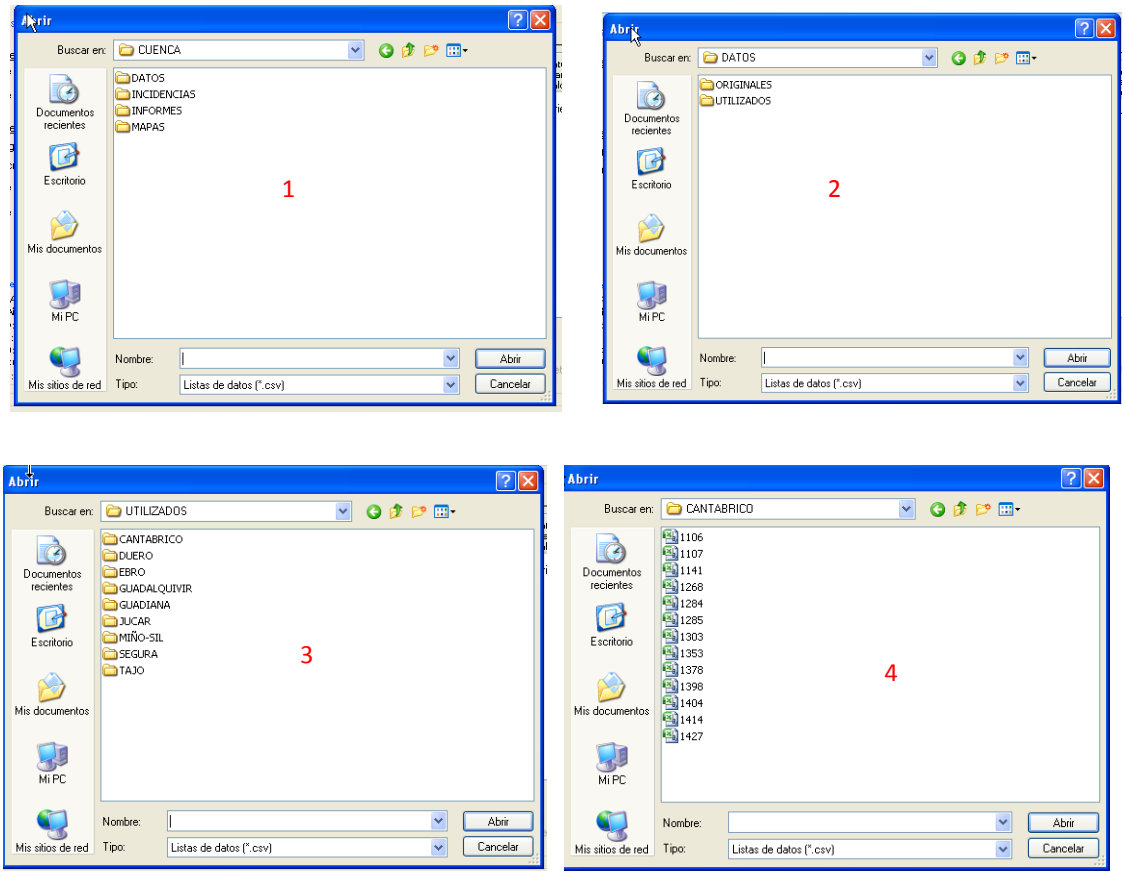


FIGURA Nº 23 SECUENCIA DE BÚSQUEDA DE LOS DATOS

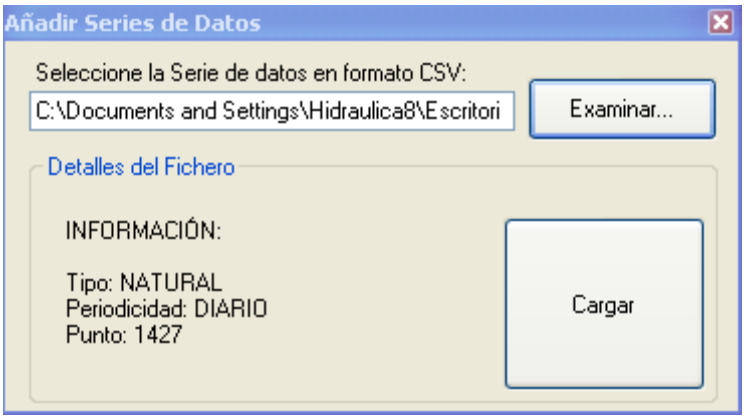


FIGURA Nº 24 FRAGMENTO DE LA PANTALLA DE IAHRIS ACTIVADA PARA CARGAR DATOS

- Eliminar una serie: permite eliminar completamente una serie de datos temporales previamente cargada en la base asociada. Seleccionada la opción, aparecerá la pantalla emergente que se presenta seguidamente:

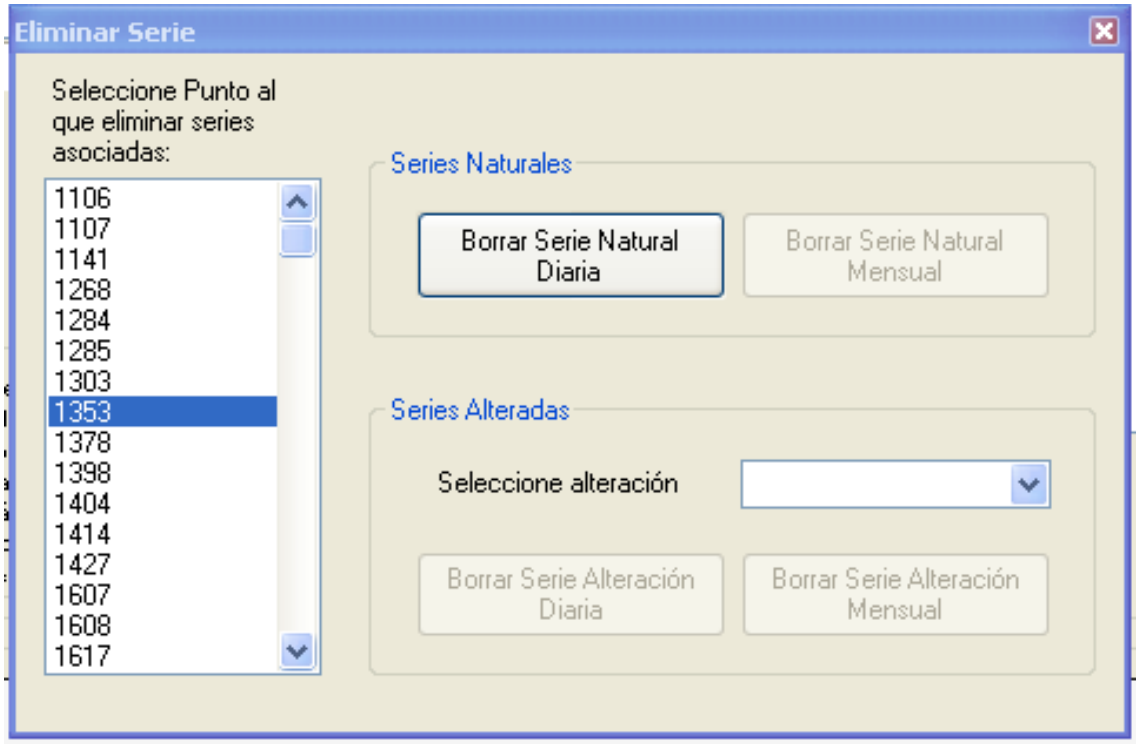


FIGURA Nº 25 FRAGMENTO DE LA PANTALLA DE IAHRIS PARA ELIMINAR SERIES DE DATOS

Seleccionando sobre la lista de la izquierda, el punto que se desea eliminar, para eliminar una o todas sus series asociadas, aquel quedará destacado sobre fondo azul, rellenándose el combo preparado para que se seleccione una alteración en caso de tenerla.

2.7 Cálculo de los informes de IAHRIS

I. Carátula
II. Informe nº 1
III. Informe nº 2
IV. Informe nº 4
V. Informe nº 6a
VI. Informe nº 9

Una vez introducidos los datos en el programa, el siguiente paso es: que el programa IAHRIS nos de la información solicitada, se procederá del mismo modo para cada uno de los proyectos definidos que en este caso son las diferentes cuencas hidrográficas.

Se seleccionará una de ellas y seguidamente seleccionaremos punto a punto, nos aparecerá la información correspondiente y se activará en la parte inferior de la

pantalla la pestaña de CALCULAR, tras unos instantes el programa nos devuelve un archivo en formato Excel con todos los informes que el programa puede calcular con dicha información.

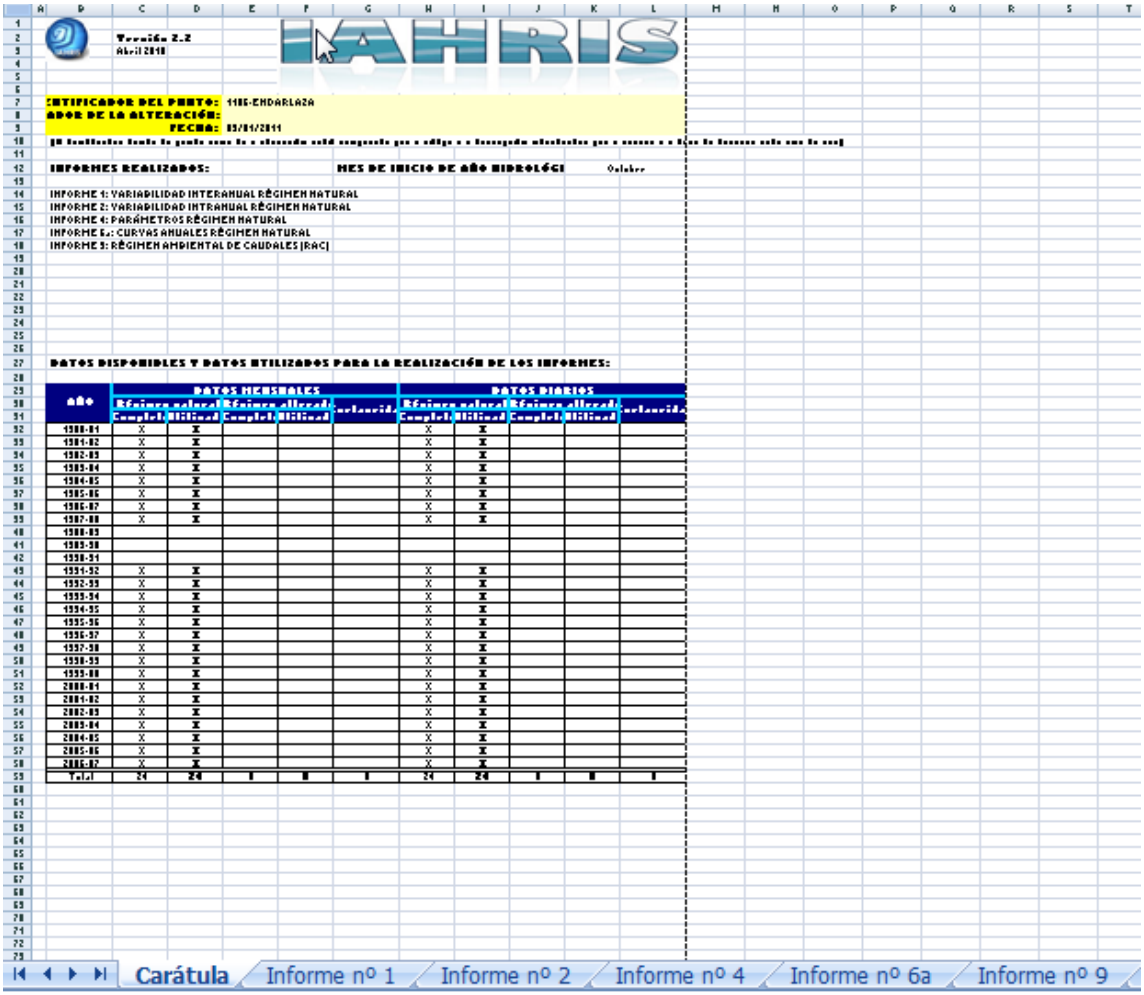
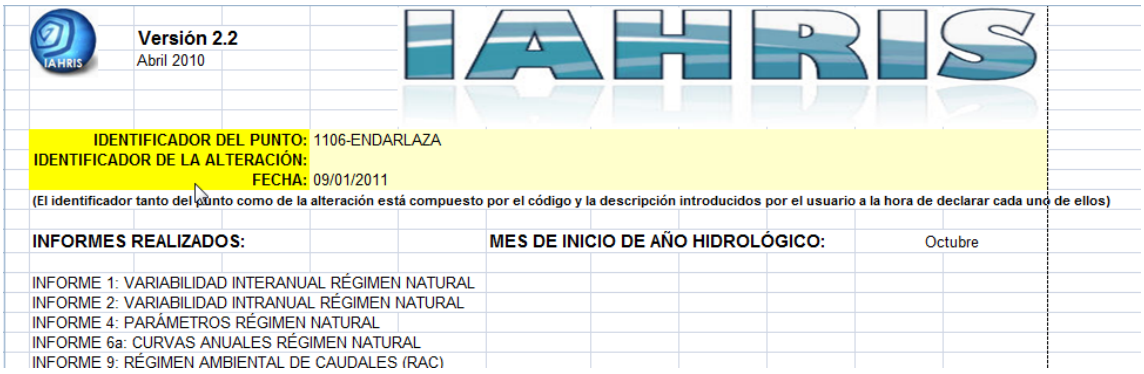


FIGURA Nº 26 INFORME QUE DEVUELVE IAHRIS

I. Carátula

En la primera pestaña tenemos la **carátula** donde el programa hace una referencia al punto al que está referida la información: código del punto, nombre del rio, la fecha, los informes calculados así como la información que aportan y el mes de inicio del año hidrológico.



Versión 2.2
Abril 2010

IAHRIS

IDENTIFICADOR DEL PUNTO: 1106-ENDARLAZA
IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN:
FECHA: 09/01/2011
(El identificador tanto del punto como de la alteración está compuesto por el código y la descripción introducidos por el usuario a la hora de declarar cada uno de ellos)

INFORMES REALIZADOS: MES DE INICIO DE AÑO HIDROLÓGICO: Octubre

INFORME 1: VARIABILIDAD INTERANUAL RÉGIMEN NATURAL
INFORME 2: VARIABILIDAD INTRANUAL RÉGIMEN NATURAL
INFORME 4: PARÁMETROS RÉGIMEN NATURAL
INFORME 6a: CURVAS ANUALES RÉGIMEN NATURAL
INFORME 9: RÉGIMEN AMBIENTAL DE CAUDALES (RAC)

FIGURA Nº 27 FRAGMENTO DE LA CARÁTULA CON LA INFORMACIÓN RELEVANTE DE LA EA

Más abajo se muestra una tabla resumen en la que muestra el año de comienzo de la serie hidrológica y el año final de la dicha; los datos si son diarios, mensuales y ambos y distingue entre régimen natural, alterado o ambos y para ambos nos muestra los años que están completos y los que ha utilizado; en la parte inferior de la tabla, hace un recuento del número total de años completos, tal y como se muestra en la siguiente figura:

AÑO	DATOS MENSUALES					DATOS DIARIOS				
	Régimen natural		Régimen alterado		Coetaneidad	Régimen natural		Régimen alterado		Coetaneidad
	Completo	Utilizado	Completo	Utilizado		Completo	Utilizado	Completo	Utilizado	
1980-81	X	X				X	X			
1981-82	X	X				X	X			
1982-83	X	X				X	X			
1983-84	X	X				X	X			
1984-85	X	X				X	X			
1985-86	X	X				X	X			
1986-87	X	X				X	X			
1987-88	X	X				X	X			
1988-89										
1989-90										
1990-91										
1991-92	X	X				X	X			
1992-93	X	X				X	X			
1993-94	X	X				X	X			
1994-95	X	X				X	X			
1995-96	X	X				X	X			
1996-97	X	X				X	X			
1997-98	X	X				X	X			
1998-99	X	X				X	X			
1999-00	X	X				X	X			
2000-01	X	X				X	X			
2001-02	X	X				X	X			
2002-03	X	X				X	X			
2003-04	X	X				X	X			
2004-05	X	X				X	X			
2005-06	X	X				X	X			
2006-07	X	X				X	X			
Total	24	24	0	0	0	24	24	0	0	0

FIGURA Nº 28 TABLA INFORMATIVA DE LA CARÁTULA CON LOS AÑOS DE LA EA

Los años en los que no hay una cruz son porque bien carecen de datos o bien no están los datos del año hidrológico al completo.

II. Informe nº 1

En la pestaña **informe nº 1** al igual que en la carátula hace una breve introducción, el número del informe, la información que nos proporciona, en este caso

una caracterización de la variabilidad interanual e identifica el punto con su código y el nombre del río, así como la fecha tal y como nos muestra la figura:

INFORME Nº 1	RÉGIMEN NATURAL CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTERANUAL
IDENTIFICADOR DEL PUNTO:	1106-ENDARLAZA
IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN:	
FECHA:	09/01/2011

FIGURA Nº 29 FRAGMENTO DEL INFORME Nº1 CON LA INFORMACIÓN RELEVANTE

A continuación ofrece los resultados:

RESULTADOS

CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTERANUAL

húmedo si aportación anual (hm³) ≥	837,312		
o medio si aportación anual (hm³) <	837,312	y >	572,456
ño seco si aportación anual (hm³) ≤	572,456		

DATOS

AÑO	APORTACIÓN hm³
1980-81	1055,642
1981-82	738,377
1982-83	1011,588
1983-84	710,176
1984-85	797,487
1985-86	647,112
1986-87	673,941
1987-88	844,089
1991-92	640,461
1992-93	829,190
1993-94	950,768
1994-95	833,739
1995-96	452,852
1996-97	706,826
1997-98	549,788
1998-99	865,930
1999-00	505,590
2000-01	681,608
2001-02	306,682
2002-03	838,502
2003-04	648,167
2004-05	501,594
2005-06	523,994
2006-07	652,859

TIPOS DE AÑO

HÚMEDOS		MEDIOS		SECOS	
AÑO	APORTACIÓN	AÑO	APORTACIÓN	AÑO	APORTACIÓN
1980-81	1055,642	1981-82	738,377	1995-96	452,852
1982-83	1011,588	1983-84	710,176	1997-98	549,788
1987-88	844,089	1984-85	797,487	1999-00	505,590
1993-94	950,768	1985-86	647,112	2001-02	306,682
1998-99	865,930	1986-87	673,941	2004-05	501,594
2002-03	838,502	1991-92	640,461	2005-06	523,994
		1992-93	829,190		
		1994-95	833,739		
		1996-97	706,826		
		2000-01	681,608		
		2003-04	648,167		
		2006-07	652,859		

FIGURA Nº 30 TABLA INFORMATIVA DEL INFORME Nº 1

- A la izquierda nos ofrece una tabla con los años hidrológicos y con la aportación media anual de cada año en Hm^3
- En la parte central caracteriza la variabilidad interanual, definiendo los umbrales que diferencian entre año seco, año medio y año húmedo.
- Por último se presenta otra tabla en la que se agrupan los años en seco, medio y húmedo y especifica la aportación registrada.

III. Informe nº 2

En la pestaña **informe nº 2**, como en los anteriores nos presenta la información que nos ofrece, en este caso: caracterización de la variabilidad intraanual; el identificador del punto y la fecha.

INFORME Nº 2	RÉGIMEN NATURAL CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTRANUAL
IDENTIFICADOR DEL PUNTO:	1106-ENDARLAZA
IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN:	
FECHA:	09/01/2011

FIGURA Nº 31 FRAGMENTO DEL INFORME Nº2 CON LA INFORMACIÓN RELEVANTE

A posteriori nos ofrece los resultados en una tabla donde nos desglosa la información por meses, según la media de todos los años para ese mes y mostrando los umbrales en los que se movería, la diferenciación entre un mes húmedo, medio y seco; tanto para las aportaciones mensuales (Hm$^{3)}$ como para los caudales diarios mensuales (m^3/s)

RESULTADOS

TIPO DE AÑO	APORTACIONES MENSUALES (hm³)			CAUDALES DIARIOS MENSUALES (m³/s)		
MES	HÚMEDO	MEDIO	SECO	HÚMEDO	MEDIO	SECO
Octubre	109,888	23,876	8,245	41,028	8,914	3,078
Noviembre	126,387	62,241	15,061	48,760	24,013	5,811
Diciembre	213,226	85,887	33,575	79,610	32,067	12,536
Enero	170,862	96,715	55,072	63,793	36,110	20,562
Febrero	127,409	90,621	23,488	52,666	37,459	9,709
Marzo	139,192	70,471	44,626	51,969	26,311	16,661
Abril	130,388	72,976	32,050	50,304	28,154	12,365
Mayo	98,186	52,269	24,666	36,659	19,515	9,209
Junio	59,349	25,767	10,990	22,897	9,941	4,240
Julio	34,012	11,580	5,333	12,699	4,323	1,991
Agosto	25,517	9,774	4,472	9,527	3,649	1,670
Septiembre	30,681	13,108	4,581	11,837	5,057	1,767

FIGURA Nº 32 TABLA INFORMATIVA DEL INFORME Nº 2

Toda esta información además de ofrecerla en la tabla, también se nos ofrece en la gráfica siguiente, que es más sencilla de interpretar.

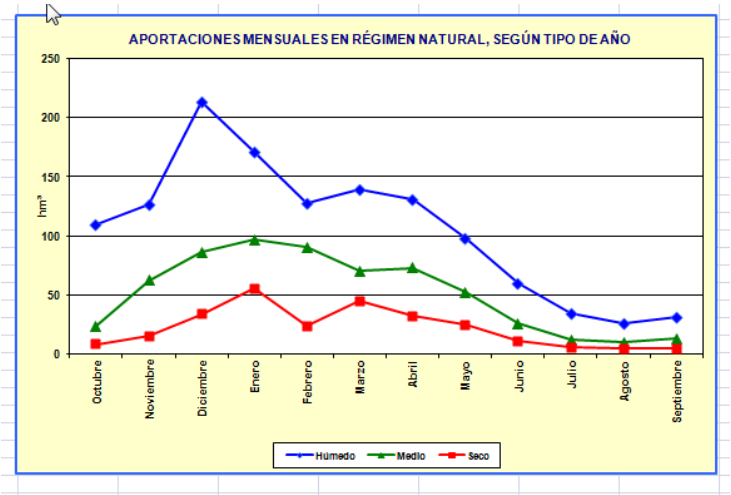


FIGURA Nº 33 GRÁFICA DE LAS APORTACIONES, SEGÚN EL TIPO DE AÑO

IV. Informe nº 4

En el **informe nº 4** al igual que en los anteriores nos presenta la información es este caso nos caracteriza el régimen y el identificador del punto.

INFORME Nº 4	RÉGIMEN NATURAL PARÁMETROS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL RÉGIMEN
IDENTIFICADOR DEL PUNTO:	1106-ENDARLAZA
IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN:	
FECHA:	09/01/2011

FIGURA Nº 34 FRAGMENTO DEL INFORME Nº4 CON LA INFORMACIÓN RELEVANTE

A continuación ofrece los resultados tal y como se muestra en la siguiente figura:

RESULTADOS

COMPONENTE DEL RÉGIMEN NATURAL		ASPECTO	PARÁMETRO		
			DESCRIPCIÓN	VALOR (hm³ ó m³/s)	
VALORES HABITUALES	Aportaciones anuales y mensuales	Magnitud	Media de las aportaciones anuales	Año húmed	927,75
				Año medio	713,33
				Año seco	473,42
				Año pond.	706,96
		Variabilidad	Diferencia entre aportación mensual máxima y mínima en el año	Año húmed	200,76
				Año medio	145,80
				Año seco	105,40
				Año pond.	149,44
		Estacionalidad	Mes de máxima y mínima aportación	Año húmed	DIC-AGO
				Año medio	ENE-AGO
				Año seco	ENE-AGO
	Caudales diarios	Variabilidad	Diferencia entre los caudales medios diarios correspondientes a los percentiles de excedencia del 10% y 90%	Q 10%	53,21
				Q 90%	2,72
VALORES EXTREMOS	Caudales máximos (avenidas)	Magnitud y frecuencia	Media de los máximos caudales diarios anuales	Qc	268,21
			Caudal generador del lecho;Período de retorno	QGL; T	287,6 3
			Caudal de conectividad; Período de retorno	QCONEC;T	394,1 5
			Caudal de la avenida habitual (percentil de excedencia del 5%)	Q 5%	77,94
		Variabilidad	Coeficiente de variación de máximos caudales diarios anuales	CV(Q.)	0,62
			Coeficiente de variación de la serie de avenidas habituales	CV(Q 5%)	0,30
		Estacionalidad	Número medio de días al mes con caudal medio diario≥Q5%	Ver tabla y gráfico al pie	
		Duración	Máximo nº de días consecutivos con caudal medio diario≥Q5%		5,88
VALORES EXTREMOS	Caudales mínimos (sequías)	Magnitud y frecuencia	Media de los mínimos caudales diarios anuales	Qs	1,39
			Caudal de la sequía habitual (percentil de excedencia del 95%)	Q 95%	2,20
		Variabilidad	Coeficiente de variación de mínimos caudales diarios anuales	CV(Qs)	0,48
			Coeficiente de variación de la serie de sequías habituales	CV(Q 95%)	0,43
		Estacionalidad	Número medio de días al mes con caudal medio diario ≤Q95%	Ver tabla y gráfico al pie	
		Duración	Máximo nº de días consecutivos con caudal medio diario≤Q95%		17,50
			Número medio de días al mes con caudal medio diario nulo	Ver tabla y gráfico al pie	

FIGURA Nº 35 RESULTADOS DEL INFORME Nº4

En la tabla superior se muestran todas aquellas variables que ayudan a diferenciar el régimen natural de este rio frente al resto.

La tabla inferior, es una tabla adicional que complementa los apartados de Estacionalidad y Duración de la tabla superior tal y como específica en los apartados correspondientes, además de proporcionar la información en forma numérica y en

forma gráfica la cual en ocasiones es mucho más intuitiva a la hora de interpretaciones.

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Nº MEDIO DÍAS AL MES CON Q≥Q5%	1,5	2,1	3,8	3,0	2,4	1,9	1,5	0,8	0,1	0,0	0,3	0,1
Nº MEDIO DÍAS AL MES CON Q≤Q95%	5,8	1,3	1,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	5,9	9,2	11,9
Nº MEDIO DÍAS AL MES CON Q NULO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

FIGURA Nº 36 RESULTADOS DE ESTACIONALIDAD Y DURACIÓN

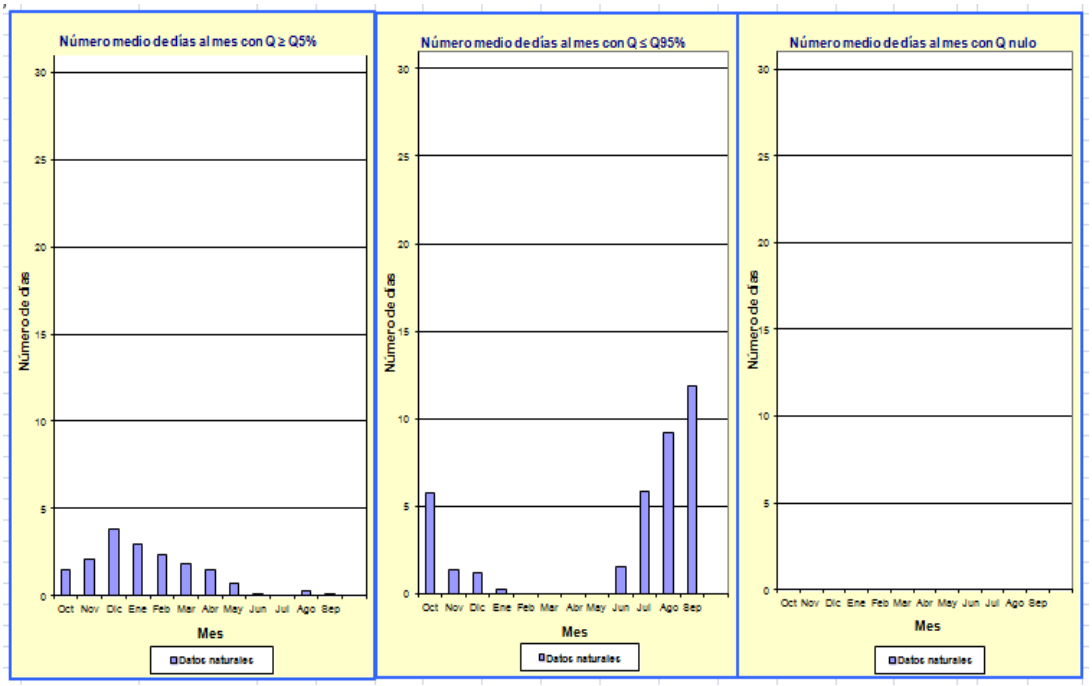


Figura nº 37 estacionalidad y duración

V. Informe nº 6ª

En el **informe nº 6ª**, se repite el mismo formato que en los anteriores, con una presentación de la información a la que se refiere, así como el identificador del punto y la fecha tal y como se muestra en la siguiente figura; además presenta la información sobre los valores medios de las curvas de caudales clasificados:

INFORME Nº 6a	RÉGIMEN NATURAL VALORES MEDIOS DE LAS CURVAS ANUALES DE CAUDALES CLASIFICADO
IDENTIFICADOR DEL PUNTO:	1106-ENDARLAZA
IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN:	
FECHA:	09/01/2011

FIGURA Nº 38 FRAGMENTO DEL INFORME Nº6A CON LA INFORMACIÓN RELEVANTE

A continuación nos muestra la tabla donde se reflejan los datos recogidos para la curva de caudales clasificados, según el percentil de excedencia, tal y como se muestra en la siguiente figura:

RESULTADOS

CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

Nº DIAS EN LOS QUE EL CAUDAL ES EXCEDIDO	PERCENTIL DE EXCEDENCIA	CAUDAL (m^3/s) REG. NATURAL
18	5	78,47
37	10	52,80
55	15	39,53
73	20	31,93
91	25	27,09
110	30	23,25
128	35	20,11
146	40	17,20
164	45	14,89
183	50	12,72
201	55	10,86
219	60	9,20
237	65	7,53
256	70	6,08
274	75	4,78
292	80	3,96
310	85	3,28
329	90	2,71
347	95	2,20
365	100	1,42

(SEGÚN PERCENTILES DE EXCEDENCIA)

FIGURA Nº 39TABLA CON LOS DATOS DE LA CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

Tras la tabla se muestra la gráfica o curva de caudales clasificados en la que en el eje de coordenadas tenemos el porcentaje de tiempo excedido y en las abscisas el caudal en m^3/s

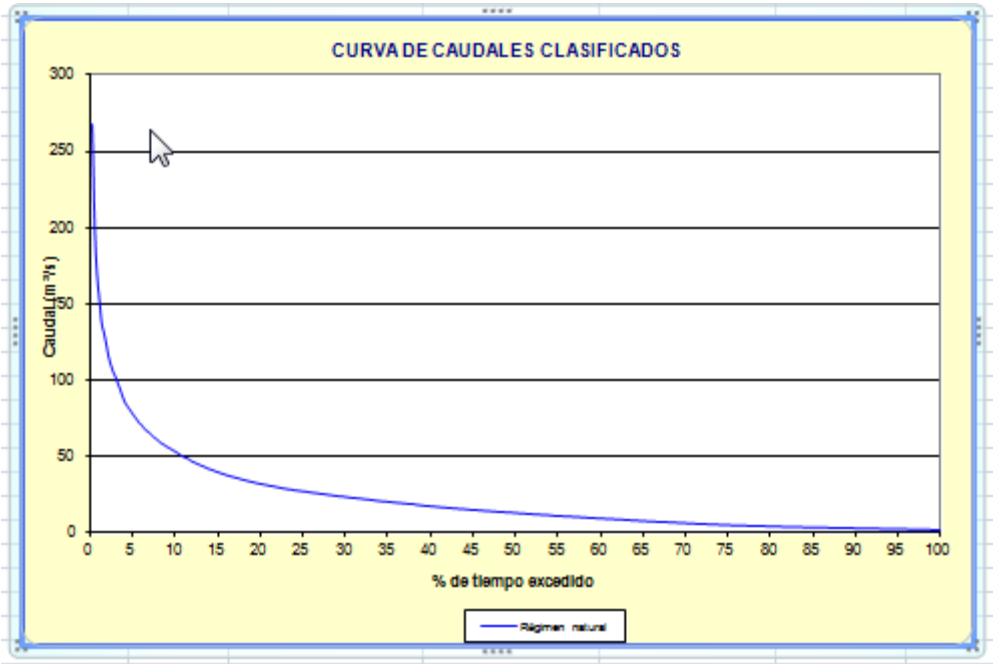


FIGURA Nº 40 GRÁFICA DE CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

También nos proporciona una tabla con igual formato que la anterior, pero en la que nos da la información para los 365 días del año, tal y como se recoge en la figura de a continuación:

1	0,3	268,21
2	0,5	202,97
3	0,8	169,59
4	1,1	153,53
5	1,4	137,73
6	1,6	131,32
7	1,9	123,67
8	2,2	115,25
9	2,5	109,82
10	2,7	105,30
11	3,0	102,05
12	3,3	97,71
13	3,6	93,75
14	3,8	89,33
15	4,1	85,28
16	4,4	83,05
17	4,7	80,78
18	4,9	78,47
19	5,2	76,37
20	5,5	74,40

...

...

350	95,9	2,12
351	96,2	2,09
352	96,4	2,05
353	96,7	2,04
354	97,0	2,01
355	97,3	1,98
356	97,5	1,95
357	97,8	1,92
358	98,1	1,89
359	98,4	1,83
360	98,6	1,81
361	98,9	1,76
362	99,2	1,68
363	99,5	1,61
364	99,7	1,49
365	100,0	1,42

(SEGÚN Nº DE DÍAS DE EXCEDENCIA)

FIGURA Nº 41 TABLA CON LOS 365 DÍAS DE LA CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

VI. Informe nº 9

Por último tenemos el **informe nº9,** en el cual se repite de nuevo la presentación de la indagación, en este caso la información que nos trata del régimen ambiental de caudales (RAC) para las aportaciones según el escenario elegido. Según enumera la figuara:

INFORME Nº 9	RÉGIMEN AMBIENTAL DE CAUDALES (RAC) APORTACIONES PARA EL ESCENARIO ELEGIDO

IDENTIFICADOR DEL PUNTO: 1106-ENDARLAZA
IDENTIFICADOR DE LA ALTERACIÓN:
FECHA: 09/01/2011

FIGURA Nº 42 FRAGMENTO DEL INFORME Nº9 CON LA INFORMACIÓN RELEVANTE

De nuevo se presentan seguidamente los resultados obtenidos en una tabla en la cual tiene unas pestañas en la cuales, presionando podemos cambiar las cantidades numéricas para definir el escenario RAC; tras la elección del exponente m y el coeficiente K se expone la tabla conjunta de aportaciones en régimen natural y régimen ambiental para los 3 tipos de años: húmedo, medio y seco y según los meses que conforman el año hidrológico, todos ellos se refieren a los parámetros que hemos determinado

RESULTADOS

Parámetros para definir el escenario RAC						
	Exponente m	1,2		1,2		1,2
	Coeficiente k	0,80		0,80		0,80
	APORTACIONES EN RÉGIMEN NATURAL (hm			APORTACIONES EN RÉGIMEN AMBIENTAL (hr		
TIPO DE AÑO / MES	HÚMEDO	MEDIO	SECO	HÚMEDO	MEDIO	SECO
Octubre	109,89	23,88	8,24	68,92	16,46	5,96
Noviembre	126,39	62,24	15,06	77,44	36,57	9,84
Diciembre	213,23	85,89	33,57	119,75	47,83	19,19
Enero	170,86	96,72	55,07	99,56	52,81	28,99
Febrero	127,41	90,62	23,49	77,96	50,02	14,25
Marzo	139,19	70,47	44,63	83,93	40,56	24,33
Abril	130,39	72,98	32,05	79,48	41,76	18,47
Mayo	98,19	52,27	24,67	62,75	31,62	14,85
Junio	59,35	25,77	10,99	41,25	17,54	7,57
Julio	34,01	11,58	5,33	25,94	9,01	4,14
Agosto	25,52	9,77	4,47	20,41	7,82	3,58
Septiembre	30,68	13,11	4,58	23,80	9,99	3,65

FIGURA Nº 43 TABLA CON LOS DATOS DEL ESCENARIO RAC

Seguidamente nos muestra una tabla resumen de lo que sería un año tipo según los valores anteriormente calculados, tanto para el régimen natural como ambiental y en ambos para todos los tipos de años así como el conjunto de todos ellos que es la media ponderada; dicha información va acompañada de su gráfico correspondiente tal y como se muestra en la figura siguiente:

	APORTACIONES (hm³) AÑO TIPO			
RÉGIMEN	HÚMEDO	MEDIO	SECO	PONDERADO
NATURAL	1265,1	615,3	262,2	601,2
AMBIENTAL	781,2	362,0	154,8	363,2
%	61,75	58,83	59,05	59,67

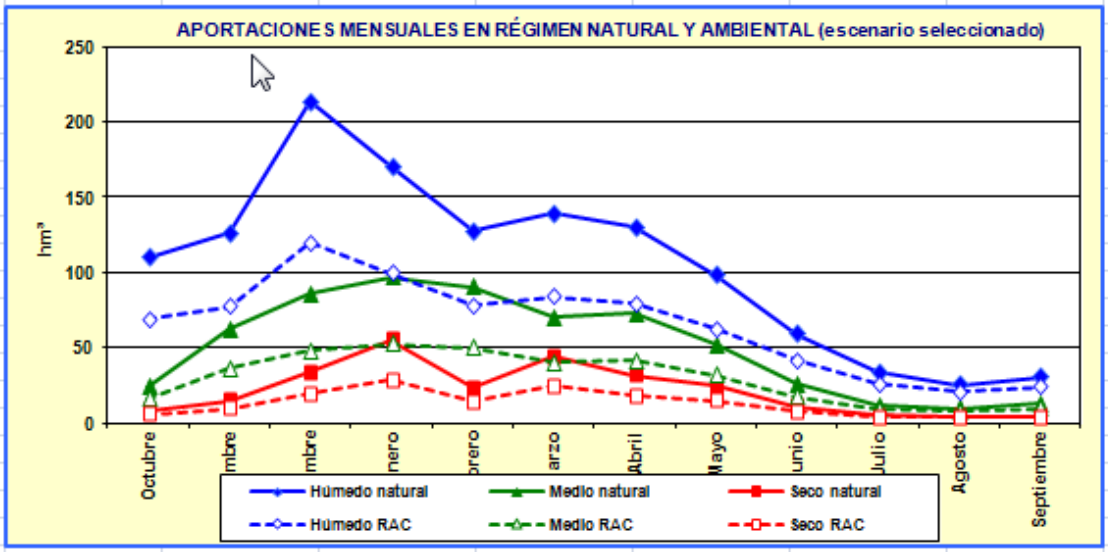


FIGURA Nº 44 GRÁFICA DE APORTACIONES AÑO TIPO

Otro de los gráficos que podemos ver, es parte del superior pero en el que se observa solo el escenario del RAC para el régimen natural húmedo, régimen natural medio y régimen natural seco.

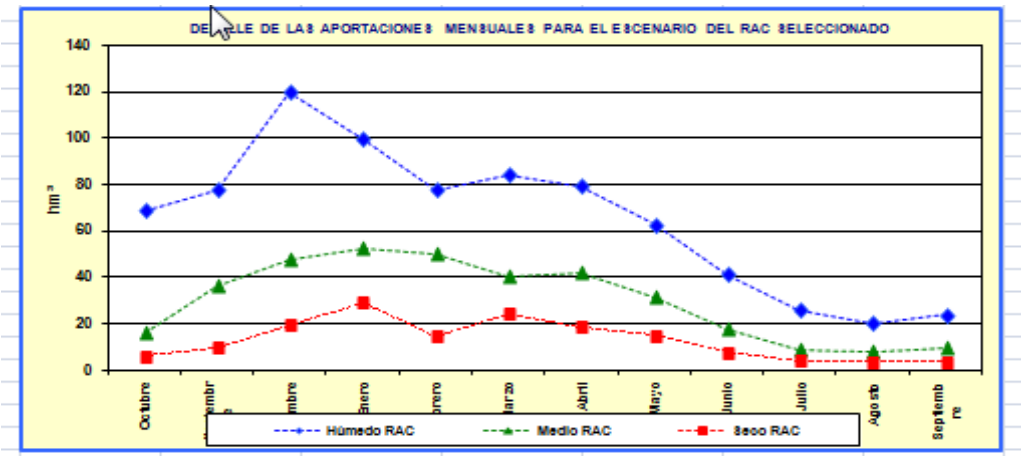


FIGURA Nº 45 GRÁFICA DE APORTACIONES DEL ESCENARIO RAC

También este informe nos ofrece una tabla (tal y como podemos observar en la siguiente figura) de recomendaciones para calcular los valores numéricos de las variables del RAC para nuestras diferentes escenarios.

Un criterio que el usuario puede utilizar para fijar valores de K es el siguiente:
1º) Se asigna un valor a $AP_{mes\ min}^{SECO|RAC}$ (Aportación del mes de mínima aportación del año seco del RAC)
2º) Se calcula $(AP_{mes\ min}^{SECO|RAC}/AP_{mes\ min}^{SECO|NAT})=K_{seco}$
3º) Se asigna ese mismo valor de K a K_{medio} y $K_{húmedo}$.

De esa manera se garantiza que el escenario RAC mantiene las mismas proporciones entre los mínimos de cada tipo de año que las que se presentan en el régimen natural:
Si $K_{seco}=K_{medio}=K_{húmedo}$ se cumple que:
$(AP_{mes\ min}^{MEDIO|RAC}/AP_{mes\ min}^{SECO|RAC})=(AP_{mes\ min}^{MEDIO|NAT}/AP_{mes\ min}^{SECO|NAT})$
$(AP_{mes\ min}^{HÚMEDO|RAC}/AP_{mes\ min}^{SECO|RAC})=(AP_{mes\ min}^{HÚMEDO|NAT}/AP_{mes\ min}^{SECO|NAT})$

Para que el usuario tenga referencias a la hora de asignar un valor a $AP_{mes\ min}^{SECO|RAC}$, se ofrecen a continuación valores obtenidos a partir de los datos de caudales diaros en régimen natural. Para calcular la aportación (hm^3), basta con multiplicar el valor de caudal(m^3/s) seleccionado por un coeficiente [C] que depende del nº de días del mes en el que se presenta el mínimo: C(31)=2,6784; C(30)=2,5920; C(28)=2,4192

Caudal diario	m^3/s
1Qmin	0,500
7Qmin	0,708
15Qmin	0,922
7Q2	1,583
7Q5	1,144
7Q10	0,973
10Q2	1,862
10Q5	1,358
10Q10	1,173
MnQ2	2,706
MnQ5	1,580
MnQ10	1,278

Leyenda:

*i*Qmin= Caudal mínimo **registrado** en ***i* días** consecutivos (media móvil)

*i*Q*t*= Caudal mínimo en ***i* días** consecutivos (media móvil) correspondiente a un período de retorno de ***t* años (LPIII)**

*Mn*Q*t*= Caudal **mediano** (igualado o superado el 50% de los días) del mes de mínima aportación correspondiente a un período de retorno de ***t* años (LPIII)**

FIGURA Nº 46 RECOMENDACIONES PARA CALCULAR LOS VALORES NUMÉRICOS DE LAS VARIABLES DEL RAC

2.8 Significado de las abreviaturas

ABREVIATURAS	SIGNIFICADO
$10Q_2$	Mínimo valor de 10 días consecutivos que como promedio ocurre una vez cada 2años
$10Q_5$	Mínimo valor de 10 días consecutivos que como promedio ocurre una vez cada 5 años
$10Q_{10}$	Mínimo valor de 10 días consecutivos que como promedio ocurre una vez cada 10 años
1Qmin	Caudal mínimo registrado en 1 día
10Qmin	Caudal mínimo registrado en 10 días consecutivos
$7Q_2$	Mínimo valor de 7 días consecutivos que como promedio ocurre una vez cada 2 años
$7Q_5$	Mínimo valor de 7 días consecutivos que como promedio ocurre una vez cada 5 años
$7Q_{10}$	Mínimo valor de 7 días consecutivos que como promedio ocurre una vez cada 10 años

7Qmin	Caudal mínimo registrado en 7 días consecutivos
AP HUM	Aportación año húmedo
AP MED	Aportación año medio
AP SEC	Aportación año seco
AP PON	Aportación año ponderado
AP MES (MAX-MIN)HUM	Diferencia entre la aportación mensual máxima y mínima del año húmedo
AP MES (MAX-MIN)MED	Diferencia entre la aportación mensual máxima y mínima del año medio
AP MES (MAX-MIN)SEC	Diferencia entre la aportación mensual máxima y mínima del año seco
AP MES (MAX-MIN)PON	Diferencia entre la aportación mensual máxima y mínima del año ponderado
CV (Q_5)	Coeficiente de variación de la serie de caudales correspondientes a la avenida habitual
CV (Q_{95})	Coeficiente de variación de la serie de caudales correspondientes a la sequía habitual
CV (Qc)	Coeficiente de variación de la serie de máximos caudales medios diarios anuales
MaxDcon≥ $Q_{5\%}$	Máximo nº de días al mes con caudal medio diario Q5%
MaxDcon≤ $Q_{95\%}$	Máximo nº de días al mes con caudal medio diario Q95%
MES AP MAX HUM	Mes con la aportación máxima del año húmedo
MES AP MAX MED	Mes con la aportación máxima del año medio
MES AP MAX SEC	Mes con la aportación máxima del año seco
MES AP MAX PON	Mes con la aportación máxima del año ponderado
MES AP MIN HUM	Mes con la aportación mínimo del año húmedo
MES AP MIN MED	Mes con la aportación mínimo del año medio
MES AP MIN SEC	Mes con la aportación mínimo del año seco ponderado
MES AP MIN PON	Mes con la aportación máxima del año
MnQ_{10}	Caudal mediano(igualado o superado el 50% de los días) del mes de mínima aportación correspondiente a un periodo de retorno de 10 años
MnQ_2	Caudal mediano(igualado o superado el 50% de los días) del mes de mínima aportación correspondiente a un periodo de retorno de 2 años
MnQ_5	Caudal mediano(igualado o superado el 50% de los días) del mes de mínima aportación correspondiente a un periodo de retorno de 5 años
Nº días q≥q5%	Número de días consecutivos al año con q≥5%
Q con Mag	Caudal de magnitud (m^3/s)
Q con T	Caudal para un tiempo de retorno T
Qmco	Caudal correspondiente a la máxima crecida ordinaria
Qc	Máximo caudal medio diario anual
$\overline{Qc}$	Media de la serie de máximos caudales diarios anuales
Qconec	Caudal de conectividad
Qgl	Caudal generador del lecho
QglMag	Caudal generador del lecho de magnitud
Qgl T	Caudal generador del lecho para un tiempo de retorno T
Qmax	Caudal máximo
Qs	Caudales medios diarios anuales

$\overline{Qs}$	Media de la serie de mínimos caudales diarios anuales
UMBRAL HUM	Umbral año húmedo
UMBRAL SECO	Umbral año seco
Q_5	Percentil de excedencia del 5%
Q_{10}	Percentil de excedencia del 10%
Q_{15}	Percentil de excedencia del 15%
Q_{20}	Percentil de excedencia del 20%
Q_{25}	Percentil de excedencia del 25%
Q_{30}	Percentil de excedencia del 30%
Q_{35}	Percentil de excedencia del 35%
Q_{40}	Percentil de excedencia del 40%
Q_{45}	Percentil de excedencia del 45%
Q_{50}	Percentil de excedencia del 50%
Q_{55}	Percentil de excedencia del 55%
Q_{60}	Percentil de excedencia del 60%
Q_{65}	Percentil de excedencia del 65%
Q_{70}	Percentil de excedencia del 70%
Q_{75}	Percentil de excedencia del 75%
Q_{80}	Percentil de excedencia del 80%
Q_{85}	Percentil de excedencia del 85%
Q_{90}	Percentil de excedencia del 90%
Q_{95}	Percentil de excedencia del 95%
Q_{100}	Percentil de excedencia del 100%

TABLA Nº 50 ABREVIATURAS Y SIGNIFICADOS

2.9 Parámetros del RNC

2.9.1 Caracterización de los valores habituales

2.9.2 Valores anuales y mensuales

i. Valores diarios
ii. Caracterización de los valores extremos máximos (avenidas)
iii. Caracterización de los valores extremos mínimos (sequías)

2.9.1 Caracterización de valores habituales

Los valores habituales son aquellos que no se encuentran en los extremos por lo que se dan de una forma normalizada y no ocasionalmente. Se trabaja con ellos a tres niveles temporales complementarias entre sí: año, mes y día. De ese modo se puede analizar mejor la relación existente entre las variables y los componentes del RNC como se refleja en la figura

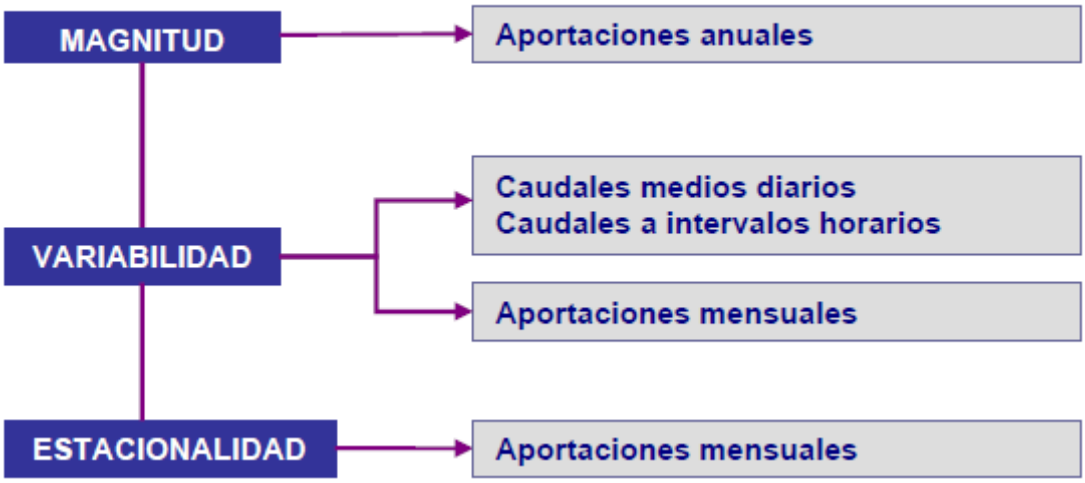
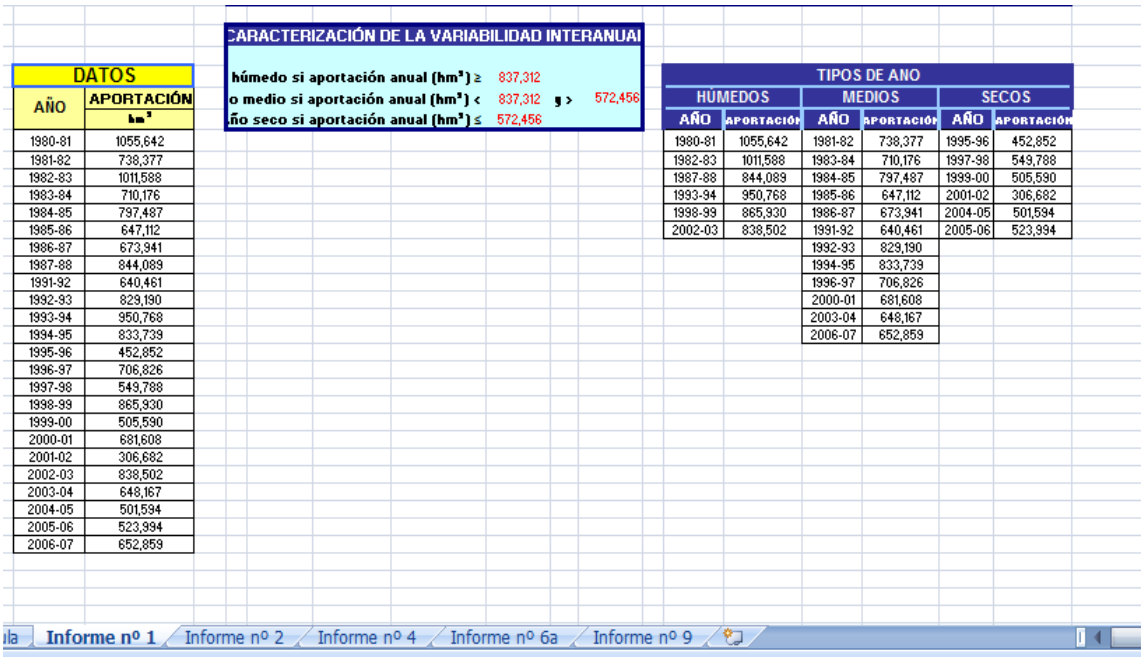


FIGURA Nº 47 VARIABLES EMPLEADAS EN LA CARACTERIZACIÓN DE LOS VALORES HABITUALES DEL RÉGIMEN DE CAUDALES

Para no perder la variabilidad interanual, propia de climas mediterráneos, al trabajar con valores medios, se propone trabajar con una diferenciación en tres tipos de año:

- Año HÚMEDO en el cual su aportación anual en régimen natural es superior a la aportación correspondiente al percentil de excedencia del 25%
- Año MEDIO en el cual su aportación anual en régimen natural se encuentra entre los percentiles de excedencia del 25% al 75%
- Año SECO en el cual su aportación anual en régimen natural es inferior a la aportación correspondiente al percentil de excedencia del 75%

El programa en el informe nº 1 muestra una tabla en la que refleja las aportaciones anuales medias para cada año dentro de la serie de una EA y después las clasifica según el tipo de año en húmedo, medio y seco como se muestran en la Figura nº 48, además de facilitarnos los umbrales a partir de los cuales se consideran los años seco, medio y húmedo y su posterior clasificación.



CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTERANUAL

húmedo si aportación anual (hm³) ≥ 837,312
o medio si aportación anual (hm³) < 837,312 y > 572,456
año seco si aportación anual (hm³) ≤ 572,456

DATOS	
AÑO	APORTACIÓN hm³
1980-81	1055,642
1981-82	738,377
1982-83	1011,588
1983-84	710,176
1984-85	797,487
1985-86	647,112
1986-87	673,941
1987-88	844,089
1991-92	640,461
1992-93	829,190
1993-94	950,768
1994-95	833,739
1995-96	452,852
1996-97	706,826
1997-98	549,788
1998-99	865,930
1999-00	505,590
2000-01	681,608
2001-02	306,682
2002-03	838,502
2003-04	648,167
2004-05	501,594
2005-06	523,994
2006-07	652,859

TIPOS DE AÑO					
HÚMEDOS		MEDIOS		SECOS	
AÑO	APORTACIÓN	AÑO	APORTACIÓN	AÑO	APORTACIÓN
1980-81	1055,642	1981-82	738,377	1995-96	452,852
1982-83	1011,588	1983-84	710,176	1997-98	549,788
1987-88	844,089	1984-85	797,487	1999-00	505,590
1993-94	950,768	1985-86	647,112	2001-02	306,682
1998-99	865,930	1986-87	673,941	2004-05	501,594
2002-03	838,502	1991-92	640,461	2005-06	523,994
		1992-93	829,190		
		1994-95	833,739		
		1996-97	706,826		
		2000-01	681,608		
		2003-04	648,167		
		2006-07	652,859		

Informe nº 1 | Informe nº 2 | Informe nº 4 | Informe nº 6a | Informe nº 9

FIGURA Nº 48 FRAGMENTO DEL INFORME Nº 1 QUE CALCULA IAHRIS

2.9.2 Valores anuales y mensuales

Las aportaciones anuales y mensuales en cuanto a la Magnitud, son las que determinan la disponibilidad del agua en el ecosistema, pero no intervienen en la geomorfología o ecología de forma directa. Aunque proporcionan los hábitats acuáticos, modifican según los caudales el contenido de humedad en el suelo necesario para la supervivencia de las plantas, influye también en la disponibilidad de agua para los animales terrestres así como la transitabilidad entre los distintos lugares y como regulador en la temperatura, contenido de oxígeno y actividad fotosintética de las plantas.

El parámetro propuesto es el P1: media de las aportaciones anuales, que se calcula para cada tipo de año el promedio de las aportaciones anuales, así como el estimador final, que se obtendrá ponderando el valor de cada tipo de año según su presencia en la serie. Figura nº (49)

ASPECTO	PARÁMETRO	
	DESCRIPCIÓN	VALOR (hm³ ó m³/s)
Magnitud	Media de las aportaciones anuales	Año húmedo 927,75
		Año medio 713,33
		Año seco 473,42
		Año pond. 706,96

FIGURA Nº 49FRAGMENTO DEL INFORME Nº 4 DE IAHRIS

En cuanto a la Variabilidad los valores anuales y mensuales tienen su importancia puesto que intervienen de forma muy directa como en la dinámica

geomorfológica y ecológica, condicionando los procesos de expansión y contracción del cauce que a su vez influyen en el comportamiento de la biota animal y vegetal. Una disminución en la variabilidad produce la intromisión y expansión de especies exóticas (Poff et el., 1997) Esta variabilidad es la que condiciona la heterogeneidad del hábitat hiporréico y su calidad, influyendo en el tamaño del material que conforma el lecho del cauce, su estabilidad, la colmatación del medio hiporréico y sus características hidráulicas (Sedimentation Committee, 1992)

El parámetro propuesto es el P2: diferencia entre la máxima y mínima aportación mensual en el año. La caracterización será año por año según el tipo
Se estima la diferencia en términos de aportación, entre el máximo y el mínimo mensual de un año (A en la Figura nº (50)

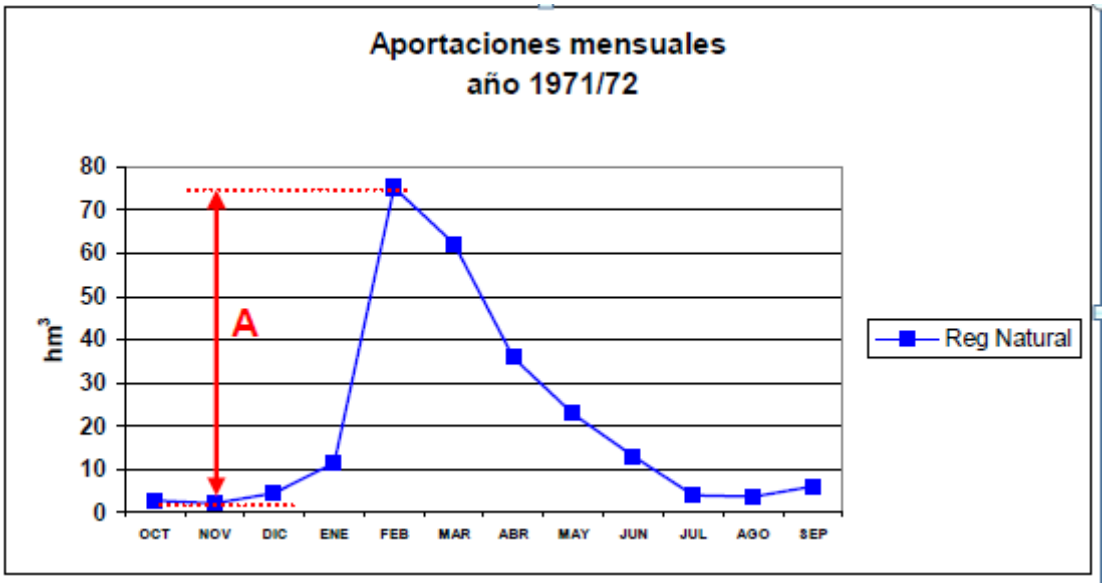


FIGURA Nº 50ESTIMACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTERANUAL

Calculándose el promedio para cada uno de los tipos. El valor final se obtiene como media ponderada según el porcentaje de presencia de cada tipo en la seria como se muestra en el informe nº 4 Figura nº (51)

Variabilidad	Diferencia entre aportación mensual máxima y mínima en el año	**Año húmedo**	**200,76**
		Año medio	**145,80**
		Año seco	**105,40**
		Año pond.	**149,44**

FIGURA Nº 51 FRAGMENTO DEL INFORME Nº 4

En cuanto a la estacionalidad de los valores extremos, avenidas y sequías, marcan el ritmo de los procesos vitales de la biota acuática y riparia, íntimamente ligados con el conjunto de las variables ambientales. Es fundamental en el

mantenimiento de la diversidad temporal de los hábitats, posibilitando la sincronía con los tributarios además de servir de estimulo para la germinación y dispersión.

El parámetro propuesto P3: mes correspondiente a la máxima aportación mensual del año y mes correspondiente a la aportación mínima. Se evaluará según el tipo de año en una doble caracterización: para los máximos como para los mínimos como se ve en la Figura nº(52)

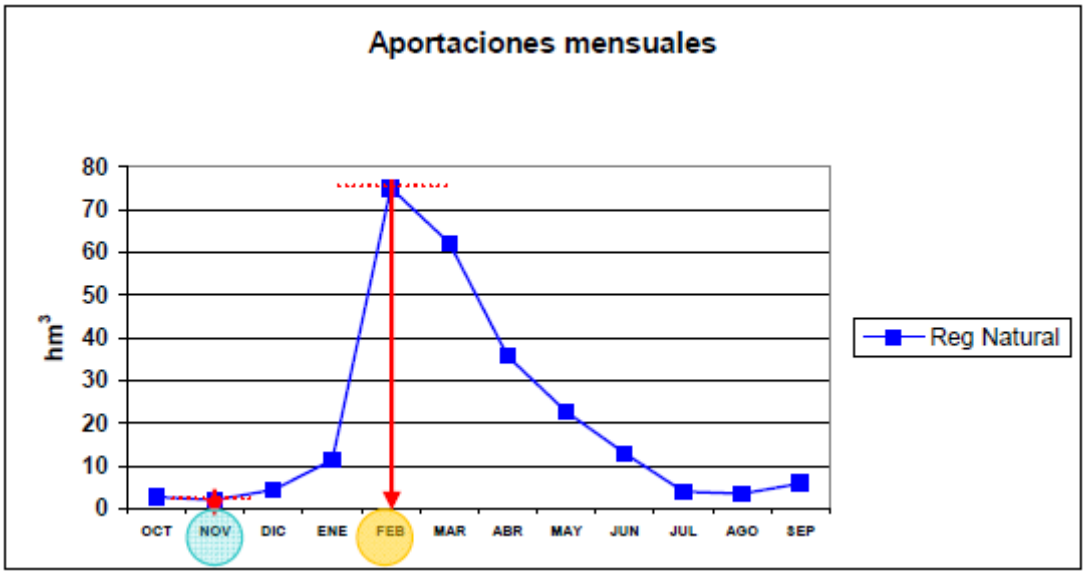


FIGURA Nº 52 EJEMPLO DE CARACTERIZACIÓN DE MÁXIMOS Y DE MÍNIMOS

Los datos se reflejan en el informe nº 4 según se muestra Figura nº (53) que encontramos el libro en formato Excel que nos devuelve el programa IAHRIS

Estacionalidad	Mes de máxima y mínima aportación	Año húmedo	DIC-AGO
		Año medio	ENE-AGO
		Año seco	ENE-AGO

FIGURA Nº 53 FRAGMENTO DEL INFORME Nº 4 DE IAHRIS

i. Valores diarios

El parámetro propuesto que marca la variabilidad entre los valores diarios o el rango de variabilidad habitual lo denominamos P4: intervalo comprendido entre caudales medios diarios correspondientes a los percentiles de excedencia del 10 y 90 es el parámetro propuesto Q_{10} y Q_{90} el percentil de excedencia de 10% = Q_{10} es aquel caudal que como promedio sólo es igualado o superado el 10% del año, es decir 36.5 días análogamente ocurre con el percentil de excedencia del 90% = Q_{90} que en términos diarios es aquel caudal que no es igualado o superado más de 328.5 días al

año. Cuyo instrumento es la curva de caudales clasificados que vemos a continuación en la Figura nº (54)

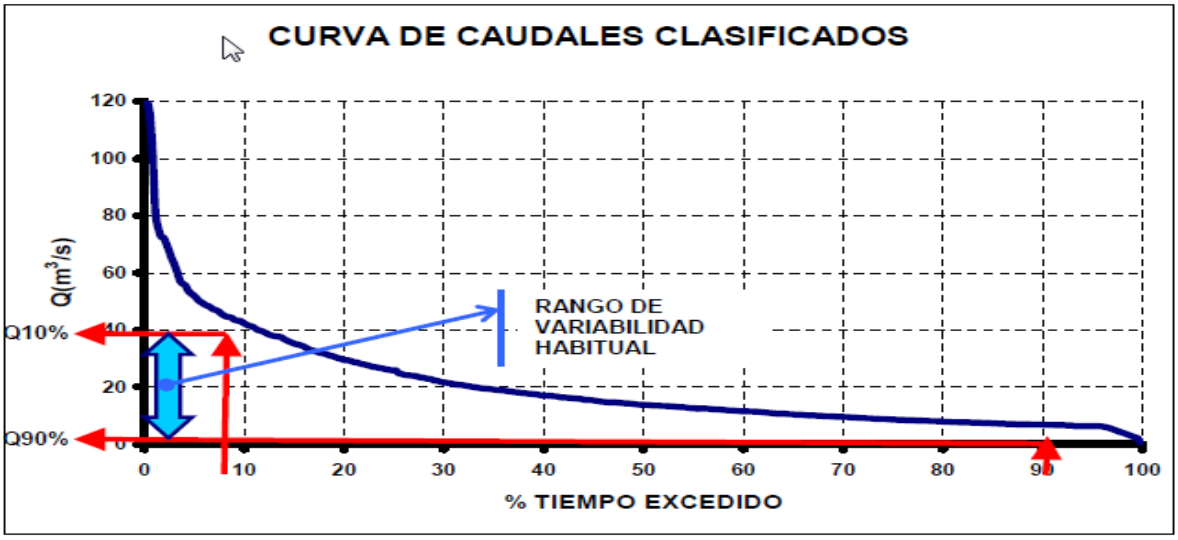
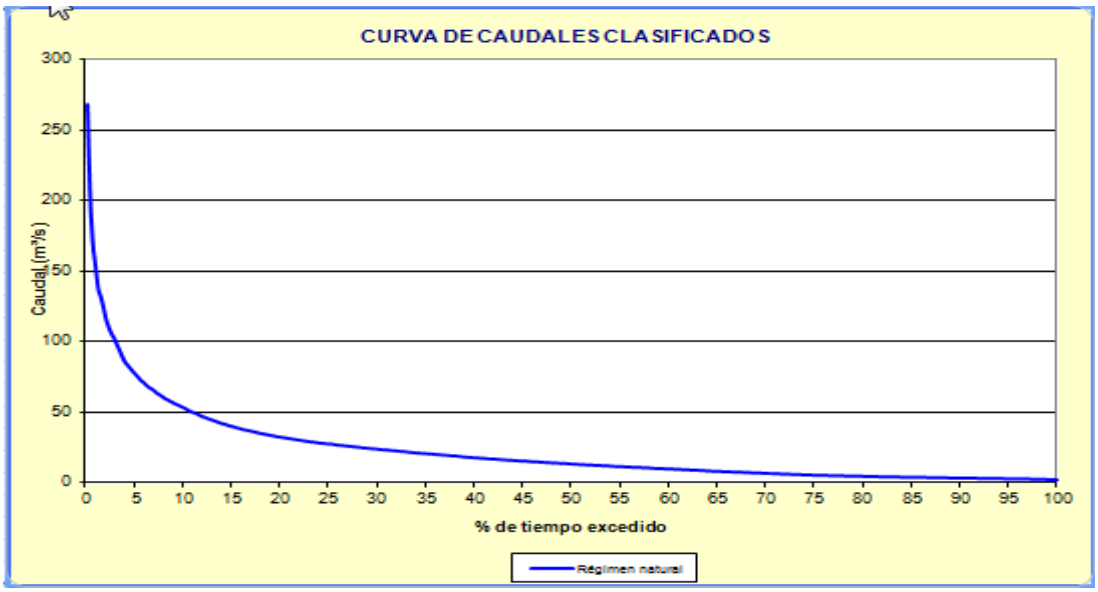


FIGURA Nº 54 RANGO DE VARIABILIDAD "HABITUAL" DE LOS CAUDALES MEDIOS DIARIOS $Q_{10} - Q_{90}$ ↕ EN BASE A LA CURVA DE LOS CAUDALES CLASIFICADOS

Los datos se reflejan en el informe nº 6 según se muestra Figura nº (44) que



encontramos el libro en formato Excel que nos devuelve el programa IAHRIS

FIGURA Nº 55 FRAGMENTO DEL INFORME Nº 6 DE IAHRIS

ii. Caracterización de los valores extremos máximos (avenidas)

Las variables a considerar en cuanto a los aspectos más significativos en las avenidas son las siguientes:

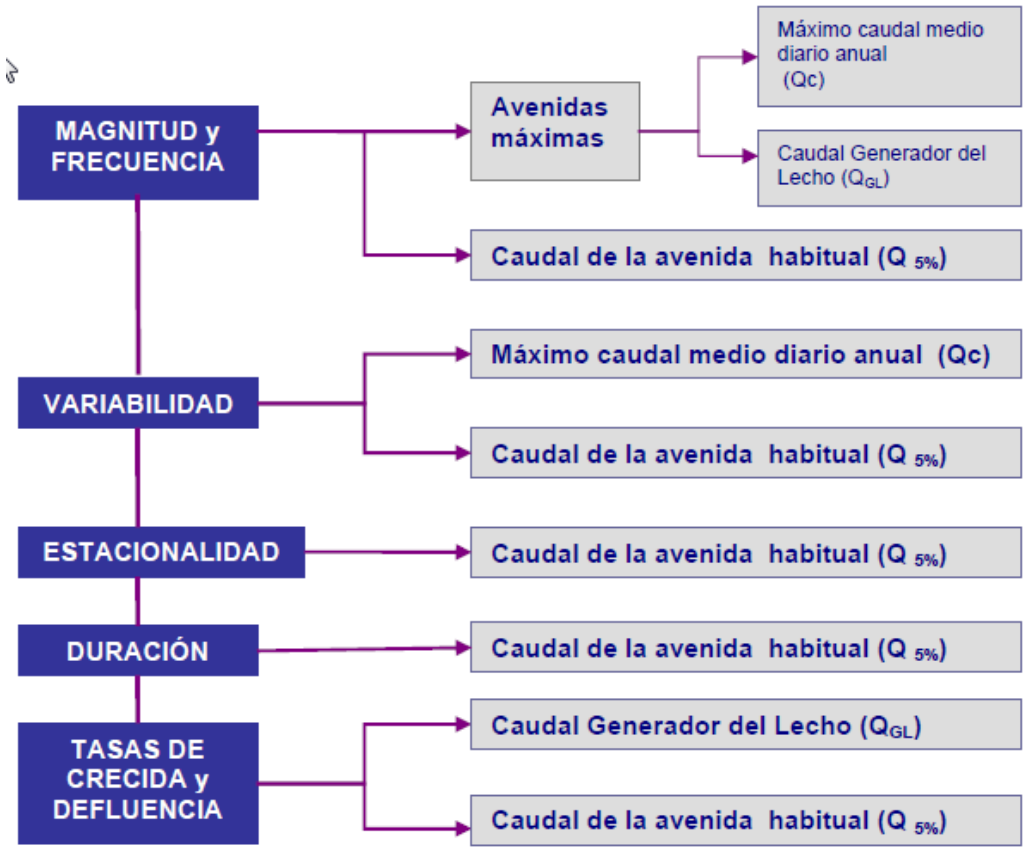


FIGURA Nº 56 VARIABLES EMPLEADAS EN LA CARACTERIZACIÓN DE LOS VALORES EXTREMOS MÁXIMOS

El papel que juegan la magnitud y frecuencia de las avenidas en el ecosistema fluvial es básico:

≈ En la dinámica geomorfológica mantienen la secuencia de rápidos y remansos, permitiendo la remoción del sustrato, la formación de brazos, pozas lateral y su rejuvenecimiento.

≈ En la continuidad transversal garantizan la conectividad con la llanura de inundación y el enriquecimiento general del hábitat ripario.

≈ En la continuidad vertical, se encargan de recargar el acuífero aluvial.

≈ En la continuidad longitudinal mantienen la función del río como corredor, a la vez que aportan sedimentos y nutrientes a lo largo del cauce, principalmente remansos, desembocaduras, deltas y estuarios.

≈ A su vez sirven de estímulo para los movimientos migratorios de muchas especies, pues permiten la accesibilidad a rozas de reproducción y alevinaje de las especies autóctonas, las cuales están adaptadas.

Los parámetros propuestos son los siguientes:

- P5 (media de la serie de máximos caudales diarios anuales = $\overline{Q}_C$)

caracterizan la magnitud de las avenidas a partir de umbrales definidos por "a" veces la mediana con a= 1, 3, 5, 7; Brizga et al. (2001), definen avenidas para distintos períodos de retorno (1,5; 3 y 5 años) como magnitudes características del régimen de caudales máximos. Los máximos anuales correspondientes a medias móviles con pasos de 3, 7, 30 y 90 días. El valor de este parámetro indica la relación entre la media de la serie de máximos caudales diarios anuales con el periodo de retorno.

- P6 (caudal generador del lecho = $Q_{GL)}$ representa la magnitud y frecuencia con la que se dan los caudales máximos con consecuencias geomorfológicas. Este valor tiene un valor ambiental muy significativo; además de estar avalado legalmente según la ley de Aguas (RDL 1/2001, de 20 de julio) que define la máxima crecida ordinaria (calculada como el valor medio de los máximos caudales medios diarios anuales de una serie representativa de 10 años consecutivos) como el caudal que conforma el cauce y que por tanto es definitorio del Dominio Público Hidráulico.
- P7 (caudal de conectividad = Q_{CONEC}) representa aquellos caudales máximos que garantizan la conexión entre el cauce y la llanura de inundación, permitiendo la accesibilidad para los diferentes estadios de la biota, estimulando el rejuvenecimiento del hábitat ripario, los procesos de sucesión del bosque de ribera; siendo crítica la conectividad transversal en el mantenimiento de la diversidad y funcionalidad de las comunidades de macroinvertebrados (Collier y Scarsbrook, 2000)

Para garantizar esta conectividad transversal es necesario un caudal que rebase el cauce y acceda a la llanura y la inunde; por consiguiente Q_{CONEC} debe ser superior al Caudal Generador del Lecho ($Q_{GL)}$

De tal modo que buscando una correlación entre ambos parámetros se propone estimar Q_{CONEC} como aquel caudal que siendo superior a QGL, tenga un periodo de retorno doble al de este. El estudio "Aspectos prácticos de la definición de la máxima crecida ordinaria, CEDEX" en MIMAN (2003) fija para el territorio peninsular el intervalo siguiente de períodos de retorno para QGL:

Q (T=1,5 años) < QGL< Q (T= 7 años)

donde los valores bajos corresponden a regímenes de hidrología moderada y los altos a las corrientes de hidrología extrema. Por tanto, para el Caudal de Conectividad, se obtendría

Q (T=2 T QGL) < QCONEC< Q (T= 2T QGL),

Q (T=3) < QCONEC< Q (T= 14 años)

Aunque esto varía según las fuentes en las que se consulte, por lo que por términos generales se acepta como Caudal de Conectividad aquel caudal correspondiente al doble del periodo de retorno del Caudal Generador del Lecho en régimen natural, por lo que 1º estimaríamos Q_{GL} y su periodo de retorno correspondiente (Ley Gumbel) y 2º calcularíamos la magnitud del Caudal de conectividad natural como el caudal correspondiente a un periodo 2 T_{QGL}

- P8 (Avenidad habitual = $Q_{5\%}$) corresponde al percentil de excedencia del 5% de la curva media de caudales clasificados. Cuyo significado ambiental corresponde a una función de limpieza de materiales finos del sustrato, que condiciona el hábitat apara los macroinvertebrados, garantizando el biotopo adecuado para la freza de muchas especies.

La curva de caudales clasificados, nos permite conocer el número de días, como media, en que un caudal es igualado o superado, pero no la secuencia temporal de estos días a lo largo del año y hablaríamos de avenidas cuando el caudal circulante sea un caudal "alto que se presenta ocasionalmente"

De todos modos el percentil variará en función del comportamiento hidrológico de la cuenca y de la propia curva de caudales, pero como generalidad se adoptará el percentil del 5%.

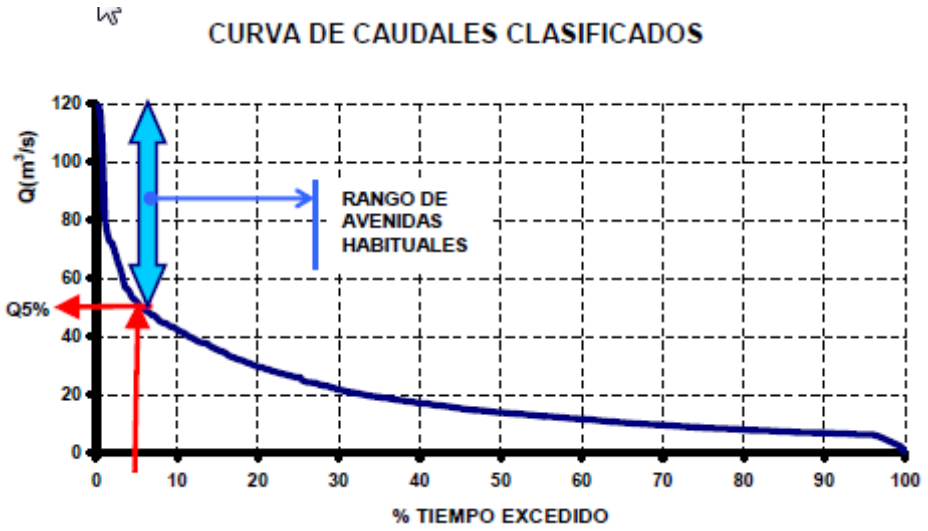


FIGURA Nº 57 DETERMINACIÓN DEL UMBRAL DE AVENIDAS "HABITUAL" A PARTIR DE LA CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

Los datos se reflejan en el informe nº4 a según se muestra Figura nº (46) que encontramos el libro en formato Excel que nos devuelve el programa IAHRIS

Magnitud y frecuencia	Media de los máximos caudales diarios anuales	Qc	268,21	
	Caudal generador del lecho;Período de retorno	QGL; T	287,6	3
	Caudal de conectividad; Período de retorno	QCONEC;T	394,1	5

FIGURA Nº 58 FRAGMENTO DEL INFORME Nº 4 IAHRIS

Por otra parte el papel que juega la variabilidad interanual tiene una gran significación:

≈ A nivel geomorfológico produce una alteración de los procesos de erosión y sedimentación, reducción de meandreo, pérdida de variabilidad hidráulica en el cauce y en la llanura de inundación.

≈ A nivel biológico influye en el ecosistema al actuar como transporte de organismos, nutrientes, carbono orgánico y otros materiales, promueve la diversidad física y química, tanto espacial como temporal.

Los parámetros propuestos son los siguientes:

P9 (Coeficiente de Variación de la serie de Máximos caudales Diarios Anuales = CV(Q_C))

P10 (Coeficiente de Variación de la Serie de Caudales Correspondientes a la Avenida Habitual (CV ($Q_{5\%}$))

Los datos se reflejan en el informe nº4 a según se muestra Figura nº ( ) que encontramos el libro en formato Excel que nos devuelve el programa IAHRIS

Variabilidad	Coeficiente de variación de máximos caudales diarios anuales	CV(Q_c)	0,62
	Coeficiente de variación de la serie de avenidas habituales	CV(Q 5%)	0,30

FIGURA Nº 59 FRAGMENTO DEL INFORME Nº 4 IAHRIS

En cuanto a la duración influye también en el comportamiento ambiental:

≈ En la geomorfología hay una pérdida de los rápidos como hábitats de calidad si se prolongan los caudal altos al producirse corte de meandros y migraciones laterales

≈ En la vegetación puede haber un incremento de las tasas de mortalidad al aumentar el periodo de inundación o por todo lo contrario, afectando a los procesos de sucesión y sus agrupaciones.

≈ En cuanto a la fauna, se produce una pérdida de hábitats fluviales de los macroinvertebrados, produciendo un descenso de ellos por mortalidad y/o por arrastre.

El parámetro propuesto es el siguiente:

P11 (Máximo número de días consecutivos al año con caudal medio diario superior al $Q_{5\%}$) se propone estimar para cada año de la serie cual es el máximo número de días consecutivos en que se iguala o supera el umbral del Q 5%. El parámetro final se calcula como el valor medio de la serie de n años.
Los datos se reflejan en el informe nº4 a según se muestra Figura nº (48) que encontramos el libro en formato Excel que nos devuelve el programa IAHRIS

Duración	Máximo nº de días consecutivos con caudal medio diario≥Q5%	5,88

FIGURA Nº 60 FRAGMENTO DEL INFORME Nº 4 IAHRIS

El papel que juega la Estacionalidad de las avenidas en el ecosistema fluvial es esencial pues pueden producir fuertes distorsiones en el funcionamiento del río como ecosistema derivado por la pérdida de sincronía con los ciclos vitales:
Pérdida de sincronía con la fenología de muchas especies, afectando a las pautas reproductivas, migración, freza, incubación, supervivencia de las larvas, crecimiento y desarrollo (Naiman et al., 2000)

Aislamiento de organismos por pérdida de conectividad hidráulica (Bunn y Arthington, 2002)

Alteración en la producción en biomasa animal y vegetal (Poff y Allan, 1995)

Pérdida de sincronía con la fenología de muchas especies vegetales, afectando a los procesos de dispersión, germinación, etc. (Poff et al., 1997; Richter et al., 1998)

Progresión de especies vegetales foráneas con requerimientos de germinación menos específicos, con la consecuente pérdida de diversidad y afección a la productividad del bosque ripario (Richter y Richte, 2000; Brizga et al., 2001)

Afección a la calidad del agua por pérdida de sincronía con el régimen natural de precipitaciones, régimen térmico, horas de luz, etc (Brizga et al., 2001)

Cambios geomorfológicos en confluencias por la pérdida de sincronía con los tributarios (Brizga et al., 2001)

Variación en la concentración de sólidos en suspensión (Sedimentation Committee, 1992)

Ocupación del cauce por macrófitas (Bunn y Arthington, 2002)

Alñteración en el ciclo de la materia orgánica y otros nutrientes (Dieterle et al., 2003)

El parámetro propuesto:

P12 (Número medio de días al mes con caudal medio diario superior al $Q_{5\%}$)

Este parámetro evalúa la estacionalidad según la presencia o ausencia de avenidas en un mes determinado, tomando como caudal de referencia el valor correspondiente al umbral que define la avenida habitual ($Q_{5\%}$)

Los datos se reflejan en el informe nº4 a según se muestra Figura nº (49) que encontramos el libro en formato Excel que nos devuelve el programa IAHRIS

Estacionalidad	Número medio de días al mes con caudal medio diario≥Q5%	Ver tabla y gráfico al pie

FIGURA Nº 61 FRAGMENTO DEL INFORME Nº 4 IAHRIS

Que remite a la siguiente tabla y sucesivo gráfico

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Nº MEDIO DÍAS AL MES CON Q≥Q5%	1,5	2,1	3,8	3,0	2,4	1,9	1,5	0,8	0,1	0,0	0,3	0,1
Nº MEDIO DÍAS AL MES CON Q≤Q95%	5,8	1,3	1,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	5,9	9,2	11,9
Nº MEDIO DÍAS AL MES CON Q NULO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

FIGURA Nº 62 FRAGMENTO DE TABLA DEL INFORME Nº 4 IAHRIS

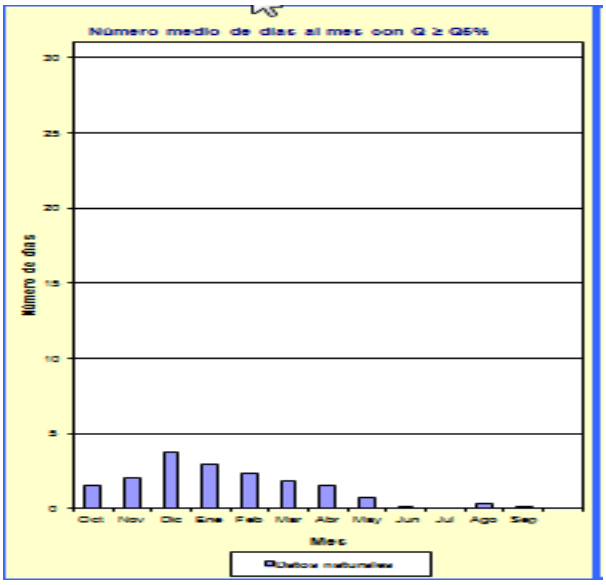


FIGURA Nº 63 FRAGMENTO DE GRÁFICA DEL INFORME Nº 4 IAHRIS

En cuanto a las Tasas de crecida y defluencia están referidas a la rapidez con la que se producen las variaciones de unas magnitudes a otras en el transcurso de una avenida, pero en la versión del IAHRIS v2.2 no incorpora el cálculo de este parámetro.

iii. Caracterización de los valores extremos mínimos (sequías)

Del mismo modo que como se han tratado las avenidas, operaremos con los mínimos (sequías); se prescindirá de la distinción en años húmedo, medio y secos, trabajando solo con la serie disponible de mínimos caudales medios diarios (Q_s)

En este caso trataremos con el concepto de sequía habitual, siendo este el caudal correspondiente al percentil de excedencia del 95% en la curva de duración de caudales en régimen natural Q_{95}.

Las variables empleadas en la caracterización de las sequías son:

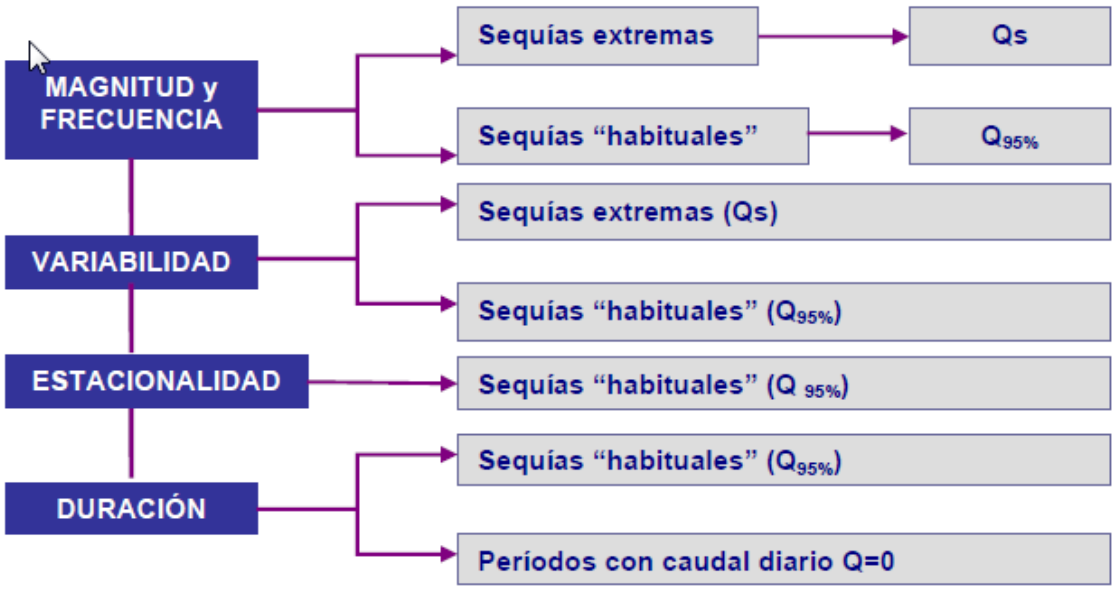


FIGURA Nº 64 VARIABLES EMPLEADAS EN LA CARACTERIZACIÓN DE LOS VALORES EXTREMOS MÍNIMOS

El papel de la Magnitud y la frecuencia en cuanto a los caudales mínimos tienen las siguientes implicaciones:

≈ Biota acuática y Riparia: Alteración en la potencialidad del medio hiporreico por decantación de finos si se extreman las sequías (Sedimentation Committee, 1992); Dispersión de juveniles y adultos por pérdida de conectividad (Strange et al., 1999);

Mortalidad de ejemplares por quedar apartados en la llanura de inundación (Arthington, 2002); Los periodos de caudales bajos representan oportunidades de crecimiento y desarrollo para muchas especies en zonas sometidas a inundaciones frecuentes (Poff et al., 1997); Control de la dinámica del ecosistema, regulando la intromisión de especies exóticas (Strange et al., 1999).

≈ En cuanto a la continuidad longitudinal, vertical y transversal del corredor fluvial, en caso de mantenerse la lámina de agua en los meses de estío y que se garantice el mantenimiento del contenido en humedad en la ribera, se posibilita la supervivencia de la zona riparia (Richter et al., 1998); Mantenimiento de la conectividad con el freático (Richter et al., 1998); Desecación de tramos y fragmentación del hábitat (Strrange et al., 1999) ; El calado correspondiente a los caudales bajos es fundamental para mantener la conectividad entre pozas y la vitalidad en los rápidos (Thoms y Sheldon,2002)

≈ Calidad del agua: se produce una alteración en la capacidad de dilución (Brizga et al., 2001); Alteración en el régimen término del agua en los meses más extremos (Brizga et al., 2001)

Los parámetros propuestos:

P13 (Media de los mínimos caudales diarios anuales $\equiv Q_s$), que estima el valor medio de la serie de caudales medios diarios mínimos anuales .

P14 (Sequía habitual = $Q_{95\%}$), es el caudal correspondiente al percentil de excedencia del 95% de la curva de valores clasificados, puesto que a partir de los altos percentiles de excedencia, se puede discriminar los distintos umbrales de caudal, que permiten instituir criterios conjuntos de magnitud y frecuencia. Al igual que pasaba con las avenidas habituales, dependiendo de la literatura que se consulte, se recomienda u n percentil u otro, pero de forma generalizada se opta por el del 95%. Los datos se hallarías según se muestra en la Figura 53

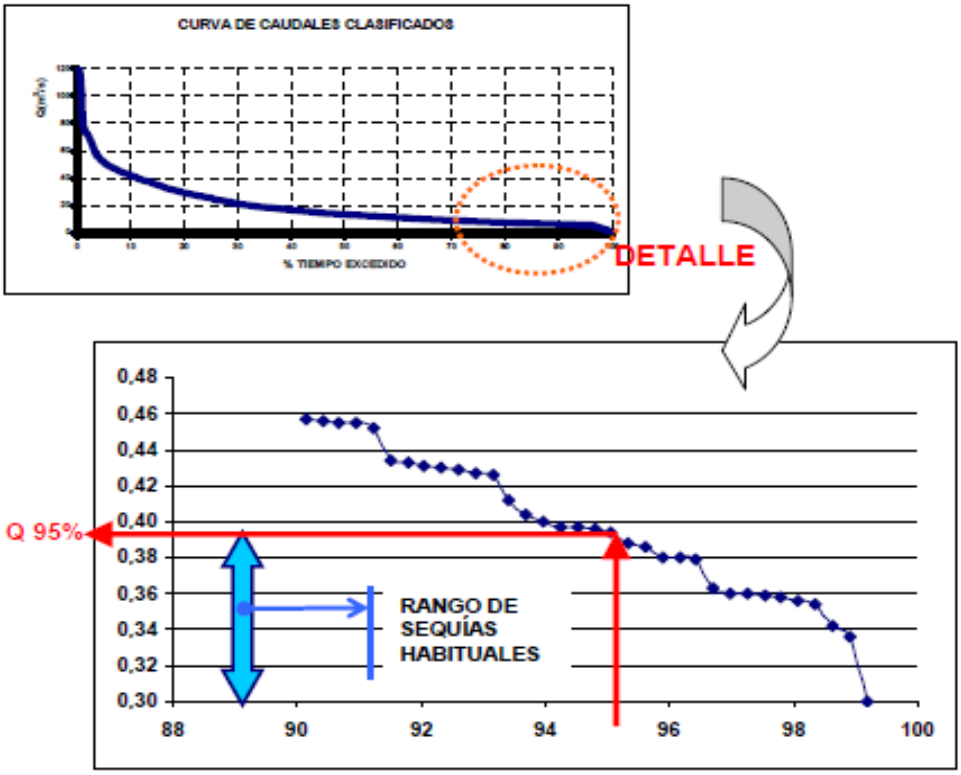


FIGURA Nº 65 DISCRIMINACIÓN DEL UMBRAL DEFINITORIO DE SEQUÍAS Q95% A PARTIR DE LA CURVA DE CAUDALES CLASIFICADOS

Pero hay que tener en cuenta que la variable seleccionada solo ha sido para el parámetro de la magnitud y que por estar relacionada con la frecuencia la probabilidad de excedencia de esta será: percentil de excedencia = 1 – frecuencia relativa acumulada)

Los datos se reflejan en el informe nº4 a según se muestra Figura nº (54) que encontramos en el libro en formato Excel que nos devuelve el programa IAHRIS

Magnitud y frecuencia	Media de los mínimos caudales diarios anuales	Qs	1,39
	Caudal de la sequía habitual (percentil de excedencia del 95%)	Q 95%	2,20

FIGURA Nº 66FRAGMENTO DEL INFORME Nº 4 DE IAHRIS

Por otra parte la Variabilidad es de gran trascendencia para la biota, del mismo modo que los máximos, los valores mínimos del caudal circulante y que en cierto modo puedan ser predecibles por los organismos afectados, puesto que les permite de alguna manera una adaptación en sus ciclos de vida.

Esta variabilidad tiene un papel muy importante en la dinámica del ecosistema fluvial (Brizga et al., 2001) por lo que su ausencia puede originar:

≈ Desequilibrios que favorezcan a unas especies en detrimento de otras (Jowet, 2000)

≈ Intromisión en la sucesión y en la competencia no excluyente (Poff et al., 1997)

≈ Pérdida de diversidad en la ictiofauna (Richter et al., 1998)

Los parámetros propuestos:

P15 (Coeficiente de variación de la serie de mínimos caudales diarios anuales CV = Q_s)

P16 (Coeficiente de variación de la serie de caudales correspondientes a la sequía habitual CV = Q_{95})

Los datos se reflejan en el informe nº4 a según se muestra Figura nº (55) que encontramos en el libro en formato Excel que nos devuelve el programa IAHRIS

Variabilidad	Coeficiente de variación de mínimos caudales diarios anuales	CV(Qs)	0,48
	Coeficiente de variación de la serie de sequías habituales	CV(Q 95%)	0,43

FIGURA Nº 67 FRAGMENTO DEL INFORME Nº 4 DE IAHRIS

En cuanto al papel de la Duración, igualmente que el resto de las variables tiene una significación ambiental:

≈ En la biota acuática y riparia, la alteración de la tolerancia de las comunidades de macroinvertebrados y peces a la duración de la sequía (Poff et al., 1997); Influencia en el tamaño, tolerancia y comportamiento trófico de la ictiofauna presente, observando ejemplares más pequeños, y predominio de especies más generalitistas si persisten los periodos de aguas bajas (Bunn y Arthington, 2002); Pérdida de sincronía con la temperatura y la duración del día, pudiendo impactar en las pautas reproductivas y de crecimiento de las especies (Poff et al., 1997); Pérdida en las condiciones del hábitat fluvial si se altera la duración de los períodos secos (Martinez de Azagra y Sanz,2003)

≈ En el ciclo de nutrientes, afecta al ciclo del nitrógeno, debido a que la duración de los caudales bajos, posibilita la seciencia de condiciones aerobias-anaerobias necesarias para completar dicho ciclo (Pinay et al., 2002); Por otra parte afecta a la mineralización de muchos compuestos orgánicos, afectando a la fertilidad del suelo (Pinay et al.,. 2002)

Los parámetros propuestos:

P17 (Máximo número de días consecutivos con caudal inferior al Q_{95})
El procedimiento más habitual para calcular este parámetro es determinar la duración en días consecutivos en los que no se supera un umbral determinado, que se calcula mediante un calado mínimo o mediante un caudal definido por la curva de caudales clasificados.

P18 (Número medio de días al mes con caudal diario nulo): estima el número total de días con caudal nulo en la serie, o la media anual, o el porcentaje de meses con algún día de caudal nulo. El parámetro se obtiene como el valor medio del número nde días al mes que presentan un caudal diario igual a cero.

Los datos se reflejan en el informe nº4 a según se muestra Figura nº (56) que encontramos en el libro en formato Excel que nos devuelve el programa IAHRIS

Duración	Máximo nº de días consecutivos con caudal medio diario≤Q95%	17,50
	Número medio de días al mes con caudal medio diario nulo	Ver tabla y gráfico al pie

FIGURA Nº 68 FRAGMENTO DEL INFORME Nº 4 DE IAHRIS

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Nº MEDIO DÍAS AL MES CON Q≥Q5%	1,5	2,1	3,8	3,0	2,4	1,9	1,5	0,8	0,1	0,0	0,3	0,1
Nº MEDIO DÍAS AL MES CON Q≤Q95%	5,8	1,3	1,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	5,9	9,2	11,9
Nº MEDIO DÍAS AL MES CON Q NULO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

FIGURA Nº 69 FRAGMENTO DE TABLA DEL INFORME Nº 4 DE IAHRIS

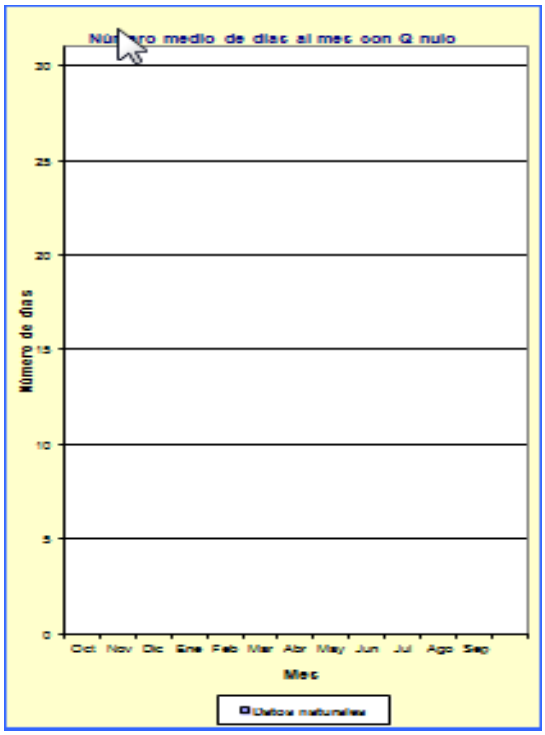


FIGURA Nº 70 FRAGMENTO DEL GRÁFICO DEL INFORME Nº 4 DE IAHRIS

El papel de la Estacionalidad, al igual que el resto de las variables tiene gran significación ambiental, pues de no respetar las pautas naturales puede producir fuertes desequilibrios en el funcionamiento del río como parte del ecosistema:

≈ Estrés fisiológico de los períodos secos (Poff et al., 1997)

≈ Un incremento de los caudales circulantes en verano, puede alterar la dinámica vegetal, favoreciendo a las especies más generalistas (Strange el al., 1999)

≈ Afección diversa, dependiendo de su sensibilidad a los cambios según diferentes aspectos: época de freza, período de desarrollo larvario, huevos flotantes, reducción del hábitat, etc. (Strange et al., 1999; Poff et al., 1997)

≈ Pérdida de sincronía con la temperatura y la duración del día, que puede afectar a la reproducción y crecimiento de las especies (Poff et al., 1997)

≈ Pérdida de sincronía en la respuesta de los organismos a la recesión de caudales según pautas que permitan el aprovechamiento de nutrientes, desarrollo de semillas, sostenimiento del bentos y migración de juveniles a hábitats más favorables (Arthington et al., 2002)

≈ Pérdida de sincronía con la fenología de muchas especies animales, afectando a las pautas reproductivas, migración, freza, incubación, supervivencia de las larvas, crecimiento y desarrollo (Naiman et al., 2000)

≈ La pérdida de la estacionalidad favorece a las especies exóticas, originando una pérdida de biodiversidad (Bunn y Arthington, 2002)

≈ Alteración en el estado de diapausa sincronizado con los períodos secos (Lytle y Poff, 2004)

El parámetro propuesto:

P19 (Número medio de días al mes con caudal inferior al Q_{95}): utiliza como parámetro el día del año en que se presenta el mínimo anual, determinan la estación del año que alberga el mayor número de flujos inferiores a un tercio de la mediana y caracteriza la estacionalidad con la presencia o ausencia de días secos en un mes determinado, es decir aquellos días con caudal medio diario inferior al que define la sequía habitual en régimen natural ($Q_{95\%}$)

Los datos se reflejan en el informe nº4 a según se muestra Figura nº (58) que encontramos en el libro en formato Excel que nos devuelve el programa IAHRIS

Estacionalidad	Número medio de días al mes con caudal medio diario ≤Q95%	Ver tabla y gráfico al pie

FIGURA Nº 71 FRAGMENTO DEL INFORME Nº 4 DE IAHRIS

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
MEDIO DÍAS AL MES CON Q≥Q5	1,5	2,1	3,8	3,0	2,4	1,9	1,5	0,8	0,1	0,0	0,3	0,1
MEDIO DÍAS AL MES CON Q≤Q95	5,8	1,3	1,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	5,9	9,2	11,9
MEDIO DÍAS AL MES CON Q NUL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

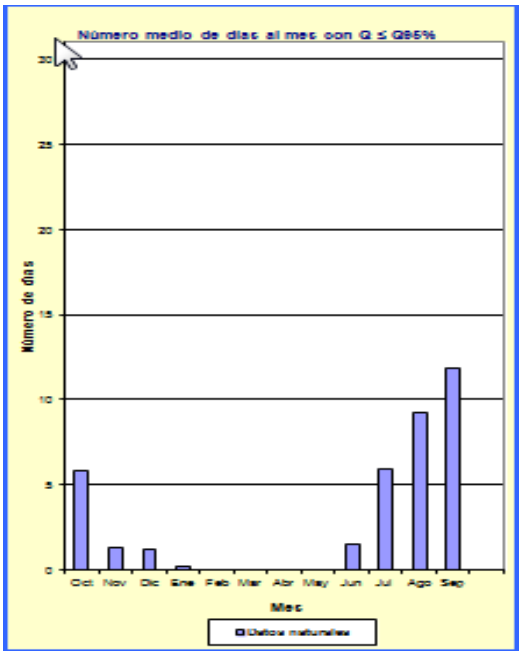


FIGURA Nº 72 FRAGMENTO DE TABLA Y GRÁFICO DEL INFORME Nº 4 DE IARHIS

2.10 Análisis de cuencas

2.10.1 Cuenca hidrográfica del Cantábrico

AP1 (Caracterización de la génesis dominante en el régimen)

AP2 (Caracterización de la capacidad del acuífero para mantener caudales en los períodos secos)

AP3 (Caracterización de la variabilidad interanual de las aportaciones anuales)

AP4 (caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones mensuales)

AP5 (Caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones diarias)

AP6 (Caracterización de la distribución estacional de las aportaciones)

AV1 (Caracterización de la magnitud de la avenida habitual)

AV2 (Caracterización de la distribución estacional de las avenidas habituales)

AV3 (Caracterización de la magnitud de la avenida geomorfológica)

AV4 (Caracterización de la magnitud del número máximo de días consecutivos con avenidas habituales)

SQ1 (Caracterización de la magnitud de la sequía habitual)

SQ2 (Caracterización de la distribución estacional de las sequías habituales)
SQ3 (Caracterización de la magnitud del número máximo de días consecutivos con sequías habituales)
SQ4 (Caracterización de la magnitud del 15 Qmin)
QN1 (Caracterización de la condición de río permanente)
QN2 (Caracterización de la distribución estacional de los Q=0)

2.10.2 Cuenca Hidrográfica del Ebro

AP1 (Caracterización de la génesis dominante en el régimen)

AP2 (Caracterización de la capacidad del acuífero para mantener caudales en los períodos secos)

AP3 (Caracterización de la variabilidad interanual de las aportaciones anuales)

AP4 (caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones mensuales)

AP5 (Caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones diarias)

AP6 (Caracterización de la distribución estacional de las aportaciones)

AV1 (Caracterización de la magnitud de la avenida habitual)

AV2 (Caracterización de la distribución estacional de las avenidas habituales)

AV3 (Caracterización de la magnitud de la avenida geomorfológica)

AV4 (Caracterización de la magnitud del número máximo de días consecutivos con avenidas habituales)

SQ1 (Caracterización de la magnitud de la sequía habitual)

SQ2 (Caracterización de la distribución estacional de las sequías habituales)

SQ3 (Caracterización de la magnitud del número máximo de días consecutivos con sequías habituales)

SQ4 (Caracterización de la magnitud del 15 Qmin)

QN1 (Caracterización de la condición de río permanente)

QN2 (Caracterización de la distribución estacional de los Q=0)

2.10.3 Cuenca Hidrográfica Guadalquivir

AP1 (Caracterización de la génesis dominante en el régimen)

AP2 (Caracterización de la capacidad del acuífero para mantener caudales en los períodos secos)

AP3 (Caracterización de la variabilidad interanual de las aportaciones anuales)

AP4 (caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones mensuales)

AP5 (Caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones diarias)

AP6 (Caracterización de la distribución estacional de las aportaciones)

AV1 (Caracterización de la magnitud de la avenida habitual)

AV2 (Caracterización de la distribución estacional de las avenidas habituales)

AV3 (Caracterización de la magnitud de la avenida geomorfológica)

AV4 (Caracterización de la magnitud del número máximo de días consecutivos con avenidas habituales)

SQ1 (Caracterización de la magnitud de la sequía habitual)

SQ2 (Caracterización de la distribución estacional de las sequías habituales)

SQ3 (Caracterización de la magnitud del número máximo de días consecutivos con sequías habituales)

SQ4 (Caracterización de la magnitud del 15 Qmin)

QN1 (Caracterización de la condición de río permanente)

QN2 (Caracterización de la distribución estacional de los Q=0)

2.10.4 Cuenca Hidrográfica Guadiana

AP1 (Caracterización de la génesis dominante en el régimen)

AP2 (Caracterización de la capacidad del acuífero para mantener caudales en los períodos secos)

AP3 (Caracterización de la variabilidad interanual de las aportaciones anuales)

AP4 (caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones mensuales)

AP5 (Caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones diarias)

AP6 (Caracterización de la distribución estacional de las aportaciones)

AV1 (Caracterización de la magnitud de la avenida habitual)

AV2 (Caracterización de la distribución estacional de las avenidas habituales)

AV3 (Caracterización de la magnitud de la avenida geomorfológica)

AV4 (Caracterización de la magnitud del número máximo de días consecutivos con avenidas habituales)

SQ1 (Caracterización de la magnitud de la sequía habitual)

SQ2 (Caracterización de la distribución estacional de las sequías habituales)

SQ3 (Caracterización de la magnitud del número máximo de días consecutivos con sequías habituales)

SQ4 (Caracterización de la magnitud del 15 Qmin)

QN1 (Caracterización de la condición de río permanente)

QN2 (Caracterización de la distribución estacional de los Q=0)

2.10.5 Cuenca Hidrográfica del Jucar

AP1 (Caracterización de la génesis dominante en el régimen)

AP2 (Caracterización de la capacidad del acuífero para mantener caudales en los períodos secos)

AP3 (Caracterización de la variabilidad interanual de las aportaciones anuales)

AP4 (caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones mensuales)

AP5 (Caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones diarias)

AP6 (Caracterización de la distribución estacional de las aportaciones)

AV1 (Caracterización de la magnitud de la avenida habitual)

AV2 (Caracterización de la distribución estacional de las avenidas habituales)

AV3 (Caracterización de la magnitud de la avenida geomorfológica)

AV4 (Caracterización de la magnitud del número máximo de días consecutivos con avenidas habituales)

SQ1 (Caracterización de la magnitud de la sequía habitual)

SQ2 (Caracterización de la distribución estacional de las sequías habituales)

SQ3 (Caracterización de la magnitud del número máximo de días consecutivos con sequías habituales)

SQ4 (Caracterización de la magnitud del 15 Qmin)

QN1 (Caracterización de la condición de río permanente)

QN2 (Caracterización de la distribución estacional de los Q=0)

2.10.6 Cuenca Hidrográfica del Miño

AP1 (Caracterización de la génesis dominante en el régimen)

AP2 (Caracterización de la capacidad del acuífero para mantener caudales en los períodos secos)

AP3 (Caracterización de la variabilidad interanual de las aportaciones anuales)

AP4 (caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones mensuales)

AP5 (Caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones diarias)

AP6 (Caracterización de la distribución estacional de las aportaciones)

AV1 (Caracterización de la magnitud de la avenida habitual)

AV2 (Caracterización de la distribución estacional de las avenidas habituales)

AV3 (Caracterización de la magnitud de la avenida geomorfológica)

AV4 (Caracterización de la magnitud del número máximo de días consecutivos con avenidas habituales)

SQ1 (Caracterización de la magnitud de la sequía habitual)

SQ2 (Caracterización de la distribución estacional de las sequías habituales)

SQ3 (Caracterización de la magnitud del número máximo de días consecutivos con sequías habituales)

SQ4 (Caracterización de la magnitud del 15 Qmin)

QN1 (Caracterización de la condición de río permanente)

QN2 (Caracterización de la distribución estacional de los Q=0)

2.10.7 Cuenca Hidrográfica del Segura

2.10.8 Cuenca Hidrográfica del Tajo

AP1 (Caracterización de la génesis dominante en el régimen)

AP2 (Caracterización de la capacidad del acuífero para mantener caudales en los períodos secos)

AP3 (Caracterización de la variabilidad interanual de las aportaciones anuales)

AP4 (caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones mensuales)

AP5 (Caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones diarias)

AP6 (Caracterización de la distribución estacional de las aportaciones)

AV1 (Caracterización de la magnitud de la avenida habitual)

AV2 (Caracterización de la distribución estacional de las avenidas habituales)

AV3 (Caracterización de la magnitud de la avenida geomorfológica)

AV4 (Caracterización de la magnitud del número máximo de días consecutivos con avenidas habituales)

SQ1 (Caracterización de la magnitud de la sequía habitual)

SQ2 (Caracterización de la distribución estacional de las sequías habituales)

SQ3 (Caracterización de la magnitud del número máximo de días consecutivos con sequías habituales)

SQ4 (Caracterización de la magnitud del 15 Qmin)

QN1 (Caracterización de la condición de río permanente)

QN2 (Caracterización de la distribución estacional de los Q=0)

2.10.1 CUENCA HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO

En esta cuenca se parte con un número de 13 Estaciones de Aforo de las cuales la serie máxima de años son los 27 años y la serie mínima de años son 20, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

	RESUMEN DE CARÁTULAS DEL CANTÁBRICO												
AÑO	1106	1107	1141	1268	1284	1285	1303	1353	1378	1398	1404	1414	1427
1980-81	X	X	X	X	no hay datos	no hay datos	X	X	X	X	X	X	X
1981-82	X	X	X	X	no hay datos	no hay datos	X	X	X	X	X	X	X
1982-83	X	X	falta 1 mes y 29 días	X	no hay datos	no hay datos	X	X	X	X	X	X	X
1983-84	X	X	falta 2 meses y 11 días	X	no hay datos	no hay datos	X	falta año completo	X	X	X	X	X
1984-85	X	X	X	X	no hay datos	no hay datos	X	X	X	X	X	X	X
1985-86	X	X	falta 1 mes y 24 días	X	no hay datos	no hay datos	X	X	X	X	X	X	X
1986-87	X	X	X	X	no hay datos	no hay datos	X	X	X	X	X	X	X
1987-88	X	X	faltan 3 meses y4 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1988-89	falta año completo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 2 meses	X	X
1989-90	falta año completo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1990-91	falta año completo	X	X (relleno de 3 días)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1991-92	X	falta año completo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1992-93	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1993-94	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1994-95	X	X	X	X	X	X	X	X	X (relleno de un día)	X	X	X	X
1995-96	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1996-97	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1997-98	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1998-99	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1999-00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2000-01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2001-02	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2002-03	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2003-04	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2004-05	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2005-06	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 7 meses y 5 días	faltan 39 días	no hay datos	X
2006-07	X	X	faltan 4 meses y 26 días	X	X	X	X	X	X	no hay datos	faltan 5 meses y 14 días	no hay datos	X
Total	24	26	22	27	20	20	27	26	27	25	24	25	27

TABLA Nº 51 RESUMEN SERIAL DE LAS ESTACIONES DE AFORO

Cuyo mapa de distribución es el siguiente:

MAPA 24 DISTRIBUCIÓN DE LAS EA

El total de años completos con los que se trabaja en esta cuenca es de 320, de los cuales solo 2 han podido ser recuperados de la serie original.

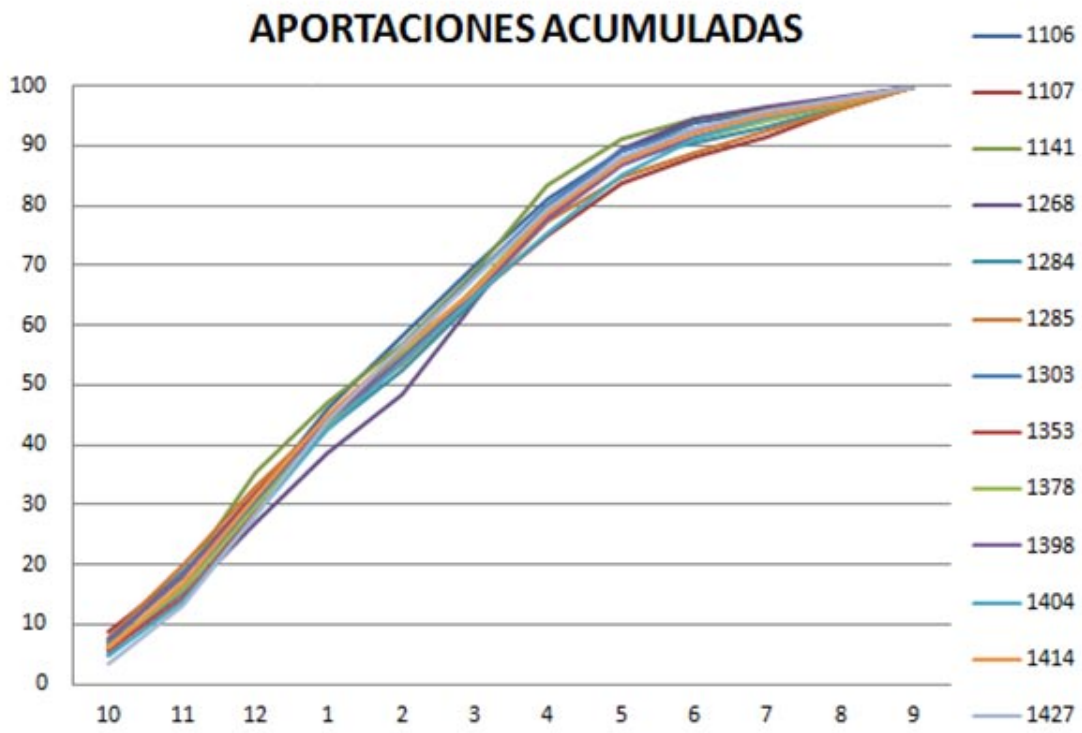
En general la forma más sencilla de detectar posibles anomalías en el comportamiento de las Estaciones de Aforo dentro de cada cuenca son las gráficas.

Para los parámetros que nos ofrecen un único valor se utilizarán gráficas de puntos o dispersión en cuyo caso la aglomeración de las nubes de puntos indicará un parámetro homogéneo

Para los parámetros con más de un valor numérico se utilizarán graficas lineales, por lo que se obtienen las siguientes posibles anomalías:

AP 1 (Caracterización de la génesis dominante en el régimen)

En este parámetro se puede observar las posibles anomalías de una forma sencilla por medio de la siguiente gráfica anteriormente creada:



GRÁFICA Nº 23 CARACTERIZACIÓN DE LA GÉNESIS DOMINANTE DEL RÉGIMEN

El comportamiento de la génesis dominante en el régimen para las estaciones de aforo estudiadas, muestra que la conducta es homogénea en toda la cuenca, sin destacar ninguna anomalía.

AP 2 (Caracterización de la capacidad del acuífero para mantener caudales en los períodos secos)

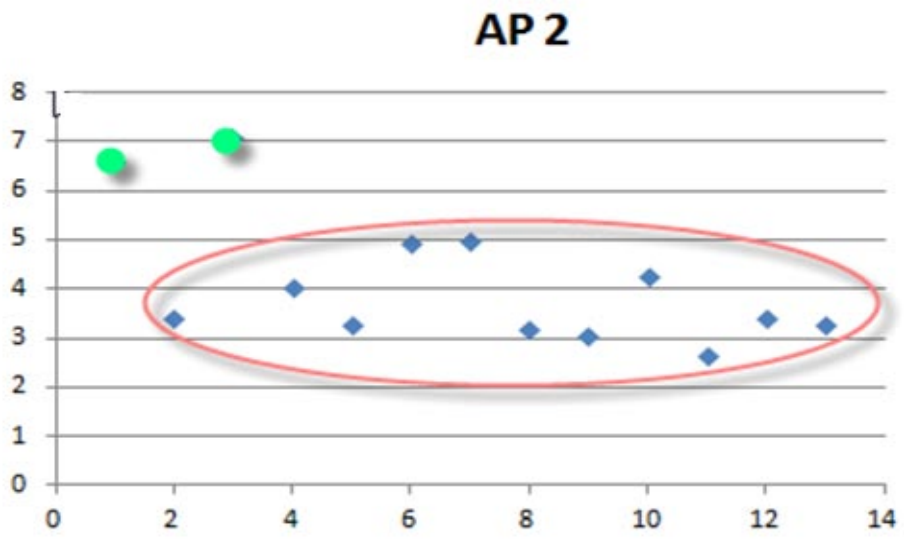
En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AP 2
1106	6,567
1107	3,388
1141	7,074
1268	4,016
1284	3,284
1285	4,930
1303	4,982
1353	3,162
1378	3,048

1398	4,241
1404	2,635
1414	3,421
1427	3,285

TABLA Nº 52 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AP2

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori los puntos que se han remarcado en verde pueden denominarse como posibles anomalías, los cuales corresponden a las Estaciones de Aforo 1106 y 1141 respectivamente.



GRÁFICA Nº 24 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS AP2

AP 3 (Caracterización de la variabilidad interanual de las aportaciones anuales)

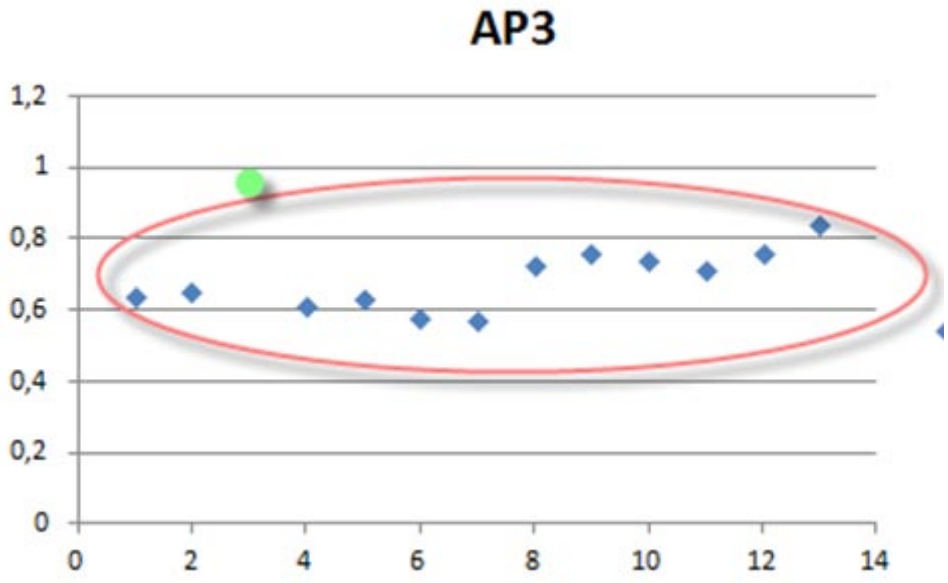
Los resultados de este parámetro se recogen en la tabla y en su correspondiente gráfica:

EA	AP 3
1106	0.637
1107	0.654
1141	0.970
1268	0.611
1284	0.629
1285	0.579
1303	0.570
1353	0.728
1378	0.760
1398	0.742

1404	0.715
1414	0.761
1427	0.842

TABLA Nº 53 RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS DE AP3

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori el punto que se ha remarcado en verde puede denominarse como posible anomalía, el cual corresponde a la Estacione de Aforo 1141.



GRÁFICA Nº 25 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AP3

AP4 (Caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones mensuales)

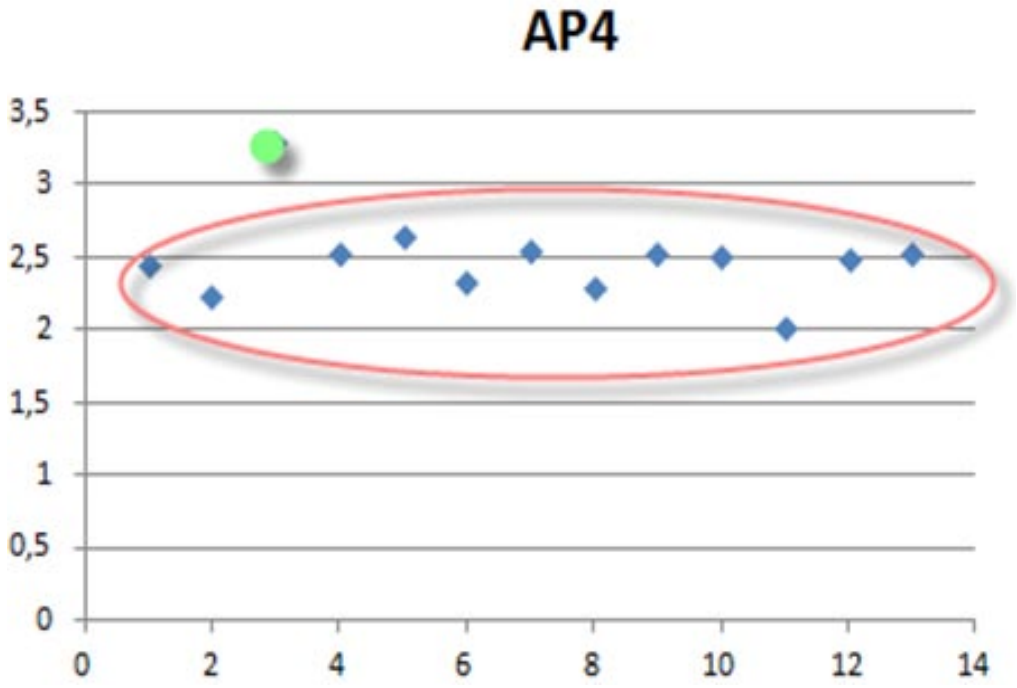
En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AP4
1106	2.453
1107	2.228
1141	3.292
1268	2.519
1284	2.649
1285	2.338
1303	2.547
1353	2.291
1378	2.531
1398	2.514
1404	2.014

1414	2.488
1427	2.523

TABLA Nº 54 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AP4

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori el punto que se ha remarcado en verde puede denominarse como posible anomalía, el cual corresponde a la Estacione de Aforo 1141.



GRÁFICA Nº 26 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AP4

AP5 (Caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones diarias)

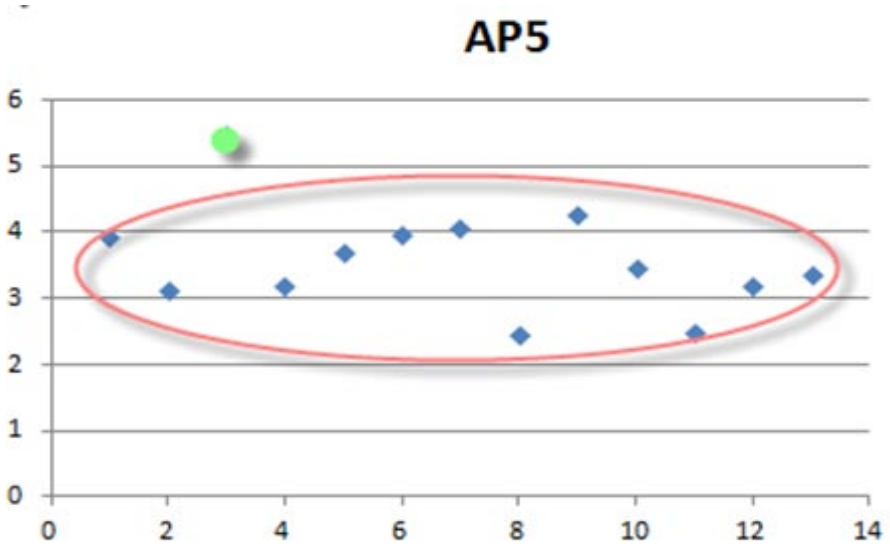
En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AP 5
1106	3.939
1107	3.125
1141	5.464
1268	3.195
1284	3.691
1285	3.973
1303	4.073
1353	2.440
1378	4.256
1398	3.445

1404	2.485
1414	3.205
1427	3.374

TABLA Nº 55 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AP5

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori el punto que se ha remarcado en verde puede denominarse como posible anomalía, el cual corresponde a la Estacione de Aforo 1141.



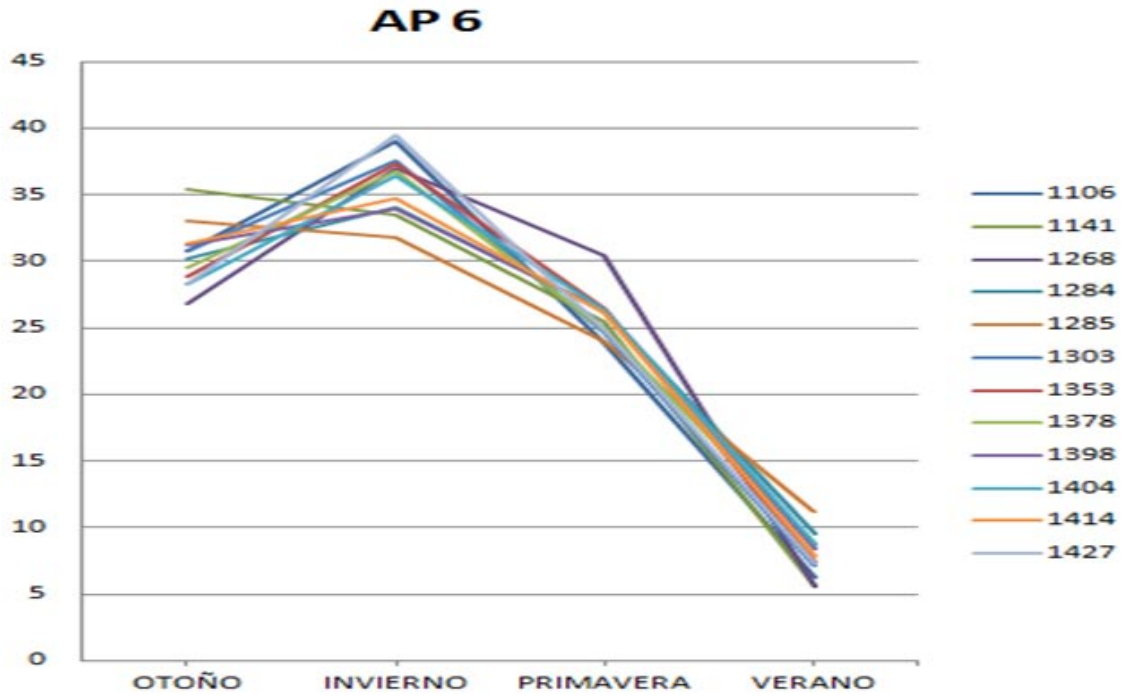
GRÁFICA Nº 27 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS AP5

AP 6 (Caracterización de la distribución estacional de las aportaciones)

Para ver si hay anomalías en la distribución estacional de las aportaciones, se utilizará la siguiente gráfica que proviene de la tabla presentada a continuación; el comportamiento más común en cuanto a las máximas aportaciones, son en invierno, exceptuando las EA 1141,1285; aunque no son diferencias muy significativas.

No pudiendo explicar el porqué de este comportamiento, aunque no es un comportamiento que sea muy llamativo, puesto que si se observa la conducta de estos dos ríos, la diferencia entre la aportación entre el otoño frente al invierno es poco significativa, siendo respectivamente de: 1.923 y 1.290

Sin embargo la EA 1268 presenta una aportación por encima de las demás que se encuentran entre un rango muy pequeño (si se exceptúa esta última); agua arriba en el mismo rio hay una Estación de Aforo 1916 que se sitúa en un rio interrumpido, pero no se quitará puesto que no parece una diferencia lo demasiado grande.



GRÁFICA Nº 28 CARACTERIZACION DE LA DISTRIBUCION ESTACIONAL DE LAS APORTACIONES

%	1106	1141	1268	1284	1285	1303	1353	1378	1398	1404	1414	1427
OTOÑO	30,836	35,448	26,871	30,164	33,069	30,753	28,819	29,498	31,280	28,292	31,311	28,301
INVIERNO	39,026	33,525	37,029	34,068	31,779	37,545	37,315	36,813	33,966	36,480	34,751	39,512
PRIMAVERA	23,847	25,464	30,482	26,283	24,007	24,643	26,462	24,960	26,339	26,423	26,137	24,877
VERANO	6,292	5,562	5,617	9,485	11,146	7,060	7,405	8,729	8,415	8,804	7,801	7,309

TABLA Nº 56 DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS APORTACIONES

En cuanto al porcentaje de las aportaciones primavera/invierno, los valores calculados están en porcentajes muy parecidos, respecto al valor estadístico de la mediana, siendo este 72.43; incluyendo las 2 estaciones que pudieran presentar alguna duda.

%	1106	1141	1268	1284	1285	1303	1353	1378	1398	1404	1414	1427
pr/in	61,11	75,96	82,32	77,15	75,54	65,63	70,92	67,80	77,54	72,43	75,21	62,96
estación máx	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2

TABLA Nº 57 RESUMEN DEL PORCENTAJE DE APORTACIÓN PRIMAVERA/INVIERNO Y LA ESTACIÓN DE MÁXIMA APORTACIÓN

En la casi totalidad de los índices de aportación de los ríos a la cuenca la Estación de Aforo destaca del resto, pero no es una anomalía exagerada.

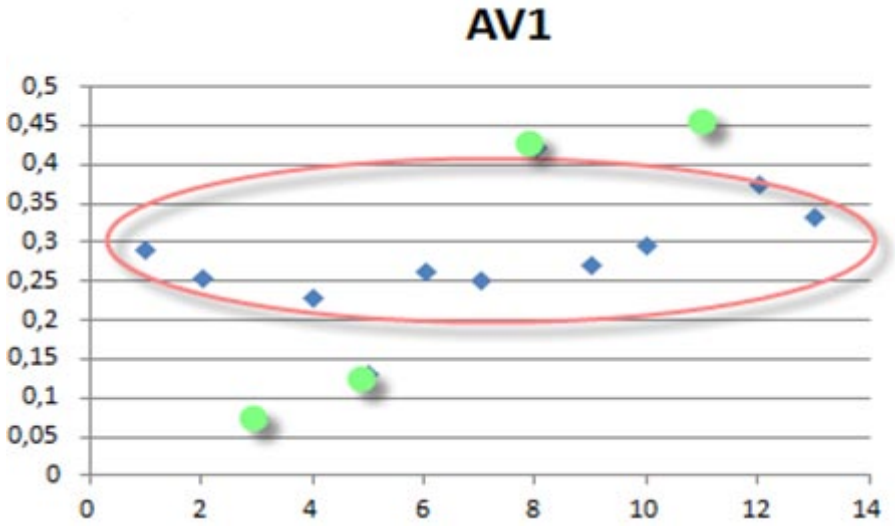
AV1 (Caracterización de la magnitud de la avenida habitual)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AV 1
1106	0.291
1107	0.255
1141	0.077
1268	0.230
1284	0.133
1285	0.262
1303	0.252
1353	0.424
1378	0.272
1398	0.296
1404	0.454
1414	0.376
1427	0.333

TABLA Nº 58 RESULTADO DEL PARÁMETRO AV1

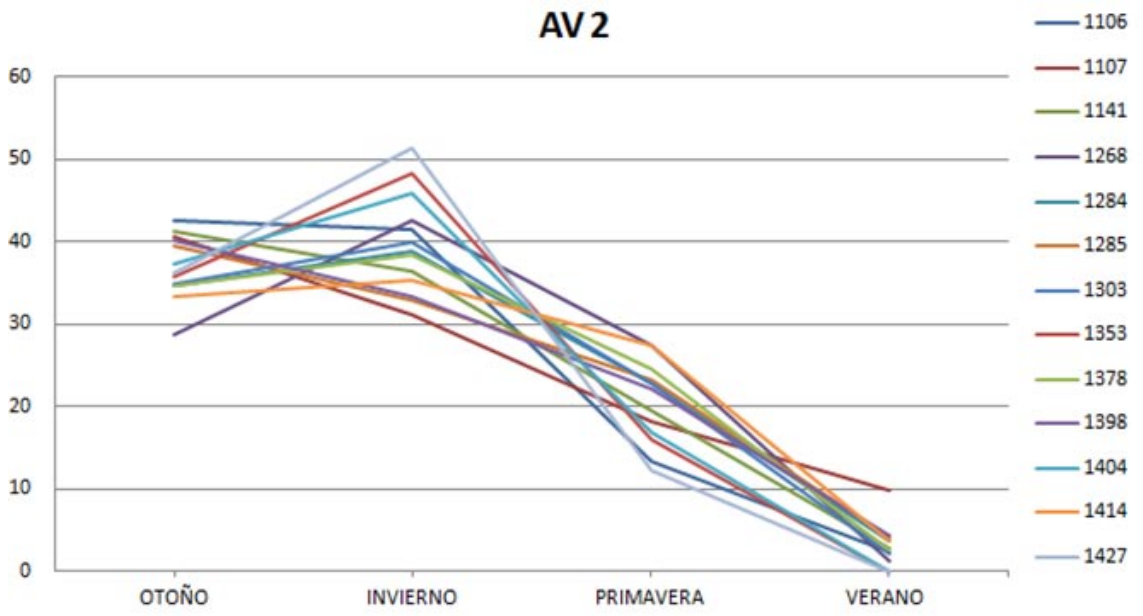
Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori los punto que se han remarcado en verde pueden denominarse como posibles anomalías, los cuales corresponden a las Estaciones de Aforo 1404, 1353, en la parte superior y los puntos 1284 y 1141 respectivamente en la parte inferior.



GRÁFICA Nº 29 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS AV1

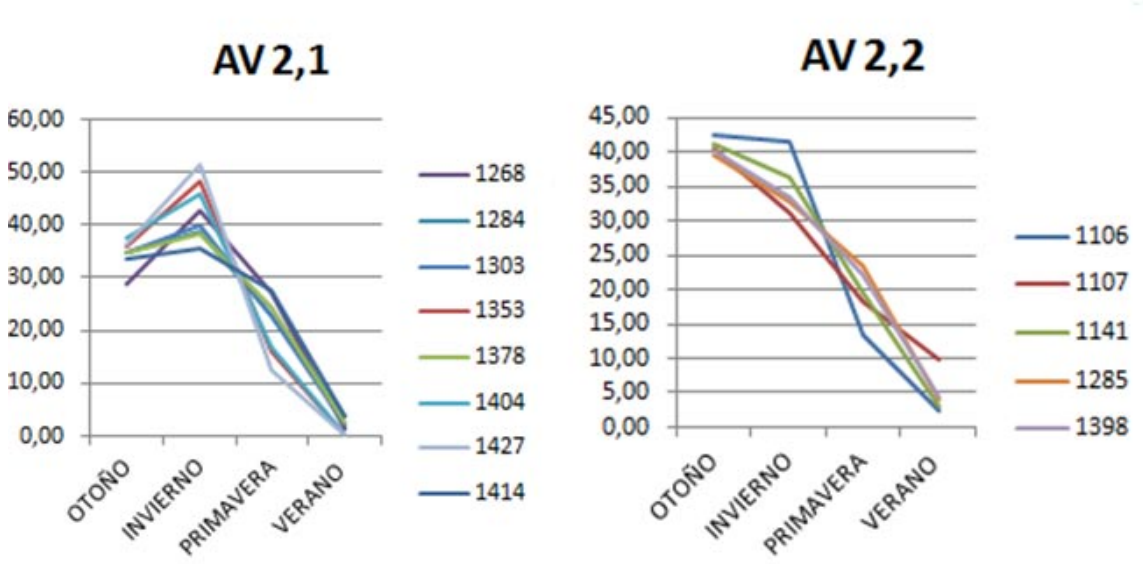
AV 2 (Caracterización de la distribución estacional de las avenidas habituales)

Para ver si hay anomalías en la distribución estacional de las avenidas, se utiliza la siguiente gráfica que proviene de la tabla presentada a continuación.



GRÁFICA Nº30 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS AVENIDAS HABITUALES

En la gráfica se puede llegar a observar dos posibles comportamientos dentro de la misma cuenca tal y como se desglosa en las dos gráficas que se presentan a continuación:



GRÁFICA Nº 31 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS AVENIDAS HABITUALES

otoño/invierno	102,3	130,2	113,6	67,6	89,6	120,2	87,2	74,2	90,2	120,6	81,5	94,4	70,3
estación máx	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2

TABLA Nº 59 RESUMEN DEL PORCENTAJE DE AVENIDAS OTOÑO/INVIERNO Y ESTACIÓN CON MAX AVENIDAS

En la gráfica AV2_1 la tendencia de las avenidas habituales presentan su máximo en invierno y su mínimo en verano.

Este comportamiento no se puede relacionar a priori con su localización geográfica dentro de la cuenca, en el mapa siguiente se han localizado las Estaciones de Aforo que forman la gráfica AV2_1, con un punto rosa.

Para pronosticar si existe tal relación, se necesitaría de un mapa topográfico

MAPA 25 CUENCA HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO CON AV2_1

En la gráfica AV2_2 la tendencia de las avenidas habituales presentan el máximo en otoño y el mínimo en verano, siendo las avenidas habituales mayores en invierno que en primavera.

Al igual que en el caso anterior se presenta un mapa de la cuenca hidrográfica con la situación de las Estaciones de Aforo que conforman la gráfica AV2_2, reseñando con un punto verde tales Estaciones de Aforo.

MAPA 26 CUENCA HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO CON AV2_2

En esta ocasión se puede señalar que la situación de las Estaciones de Aforo tienen similitud en su localización, ya que todas ellas se localizan a lo largo de toda la

costa y los ríos en las que están situadas son ríos de poca longitud y que carecen de afluentes.

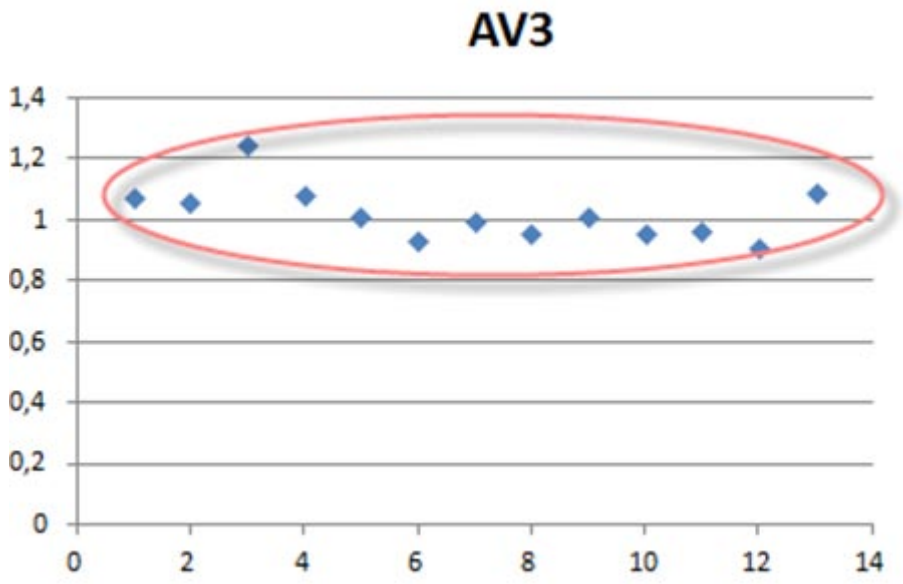
AV 3 (Caracterización de la magnitud de la avenida geomorfológica)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AV 3
1106	1,07
1107	1,06
1141	1,25
1268	1,08
1284	1,01
1285	0,93
1303	1,00
1353	0,95
1378	1,01
1398	0,96
1404	0,96
1414	0,91
1427	1,09

TABLA Nº 60 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AV3

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, pudiéndose observar que en este parámetro no se remarca ningún punto en verde puesto que los resultados obtenidos son muy homogéneos.



GRÁFICA Nº 32 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AV3

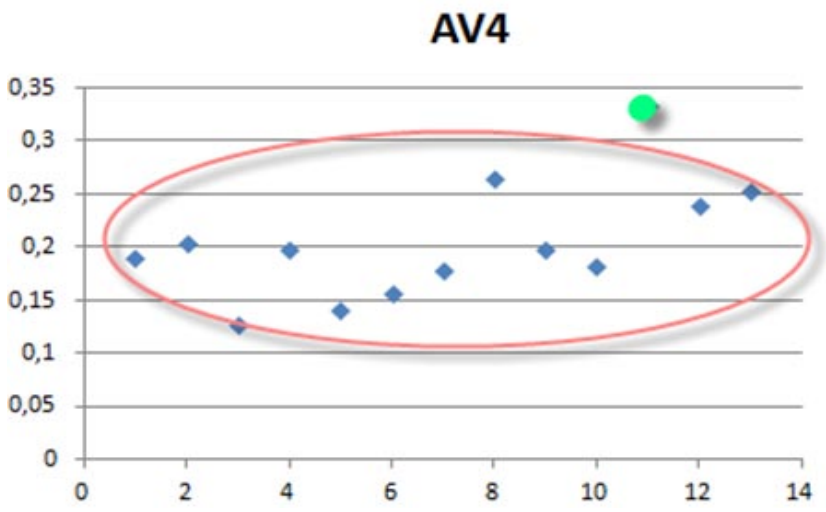
AV 4 (Caracterización de la magnitud del número máximo de días consecutivos con avenidas habituales)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AV 4
1106	0,190
1107	0,203
1141	0,128
1268	0,198
1284	0,142
1285	0,156
1303	0,179
1353	0,264
1378	0,197
1398	0,183
1404	0,333
1414	0,239
1427	0,252

TABLA Nº 61 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AV4

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori el punto que se ha remarcado en verde puede denominarse como posible anomalía, el cual corresponde a la Estacione de Aforo 1404.



GRÁFICA Nº 33 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AV4

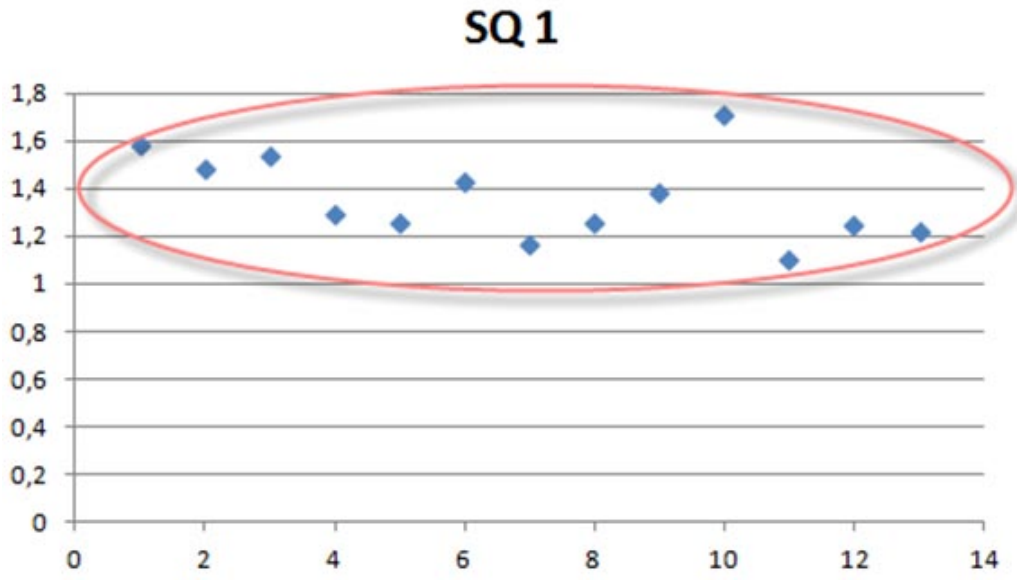
SQ 1 (Caracterización de la magnitud de la sequía habitual)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	SQ 1
1106	1,58
1107	1,48
1141	1,54
1268	1,29
1284	1,26
1285	1,43
1303	1,17
1353	1,26
1378	1,38
1398	1,71
1404	1,10
1414	1,25
1427	1,22

TABLA Nº 62 RESULTADOS DEL PARÁMETRO SQ1

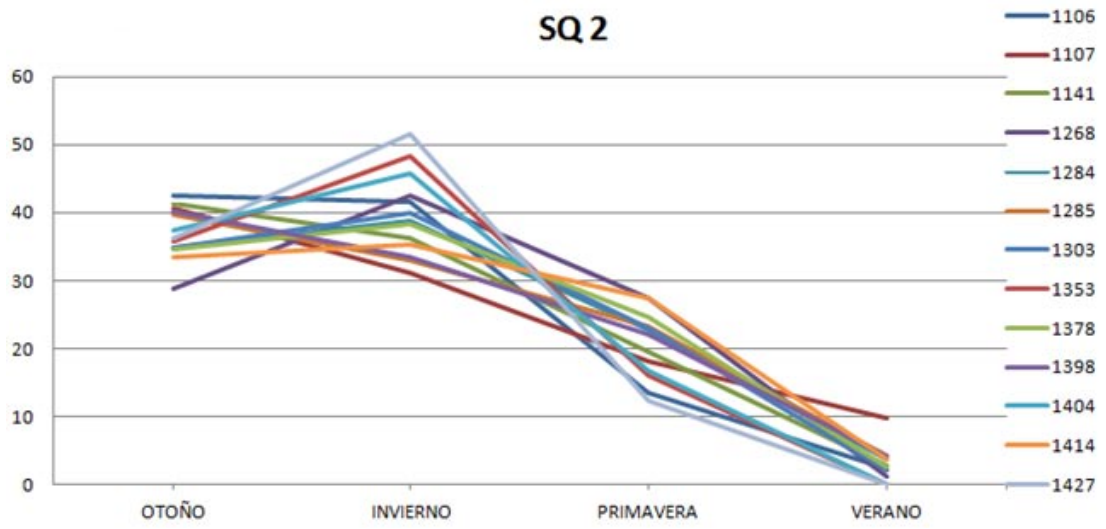
Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, dado que los valores en este parámetro son muy similares no cabe destacar ningún punto en color verde.



GRÁFICA Nº 34 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE SQ1

SQ 2 (Caracterización de la distribución estacional de las sequías habituales)

Para poder visualizar mejor las posibles anomalías se ofrece a continuación una gráfica, obtenida de la tabla calculada para el parámetro SQ 2



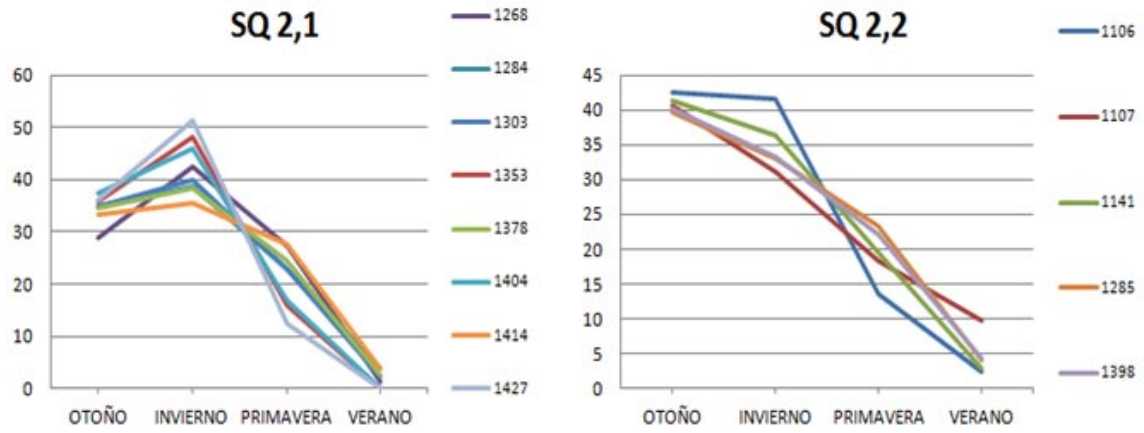
GRÁFICA Nº 35 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS SEQUÍAS HABITUALES

A la cual le sigue la siguiente tabla, donde se puede visualizar el porcentaje de sequía del otoño frente al verano y la estación en la que se presenta el máximo.

otoño/verano	1770,0	412,8	1420,0	2366,7	930,8	953,3	1630,0	0,0	1375,0	935,0	0,0	894,1	0,0
estación máx	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2

TABLA Nº 63 RESUMEN DEL PORCENTAJE DE SEQUIA OTOÑO/VERANO Y LA ESTACIÓN CON MÁX SEQUÍA

De una forma análoga a lo que viene sucediendo en otros parámetros anteriores se puede observar dos comportamientos en cuanto a la estacionalidad de las sequías habituales. De este modo se desglosa la dicha gráfica en dos nuevas gráficas que engloban dichos comportamientos tal y como se muestra a continuación:



GRÁFICA Nº 36 CARACTERIZACIÓN DE LA MAGNITUD DE LA SEQUÍA HABITUAL

En ambas gráficas se advierte que las Estaciones de Aforo con las que están compuestas son las mismas que en las gráficas SQ2_1 y SQ2_2; por lo que también se repetirían los mapas obtenidos con su localización, pudiendo llegar a conclusiones similares a falta de más datos

En la gráfica SQ2_1 la tendencia de las sequías habituales presentan su máximo en invierno y su mínimo en verano.

Mientras que en la gráfica SQ2_2 la tendencia de las sequías habituales presentan su máximo en otoño y su mínimo en verano

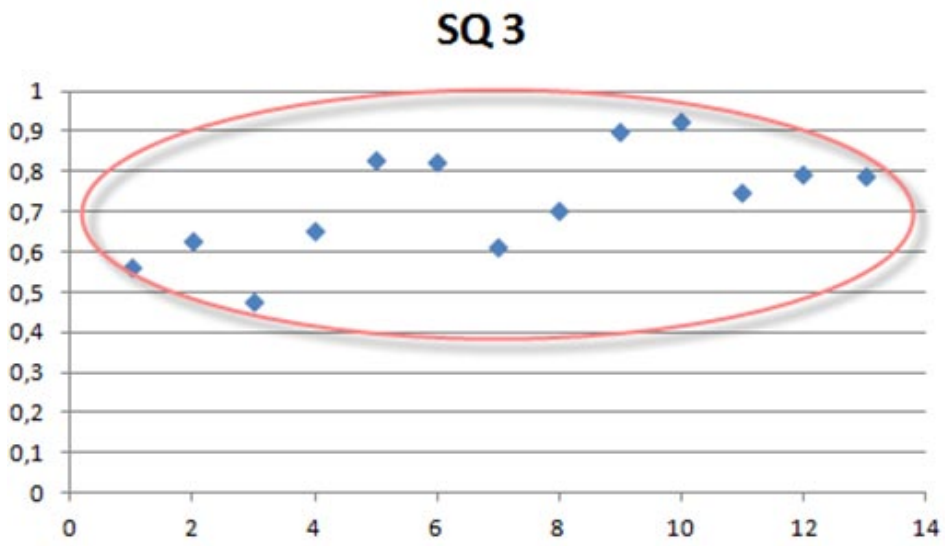
SQ 3 (Caracterización de la magnitud del número máximo de días consecutivos con sequías habituales)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	SQ 3
1106	0,56
1107	0,63
1141	0,48
1268	0,65
1284	0,83
1285	0,82
1303	0,61
1353	0,70
1378	0,90
1398	0,92
1404	0,75
1414	0,80
1427	0,79

TABLA Nº 64 RESULTADOS DEL PARÁMETRO SQ3

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, dado que los valores en este parámetro son muy similares no cabe destacar ningún punto en color verde que representarían las posibles anomalías.



GRÁFICA Nº 37 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE **SQ3**

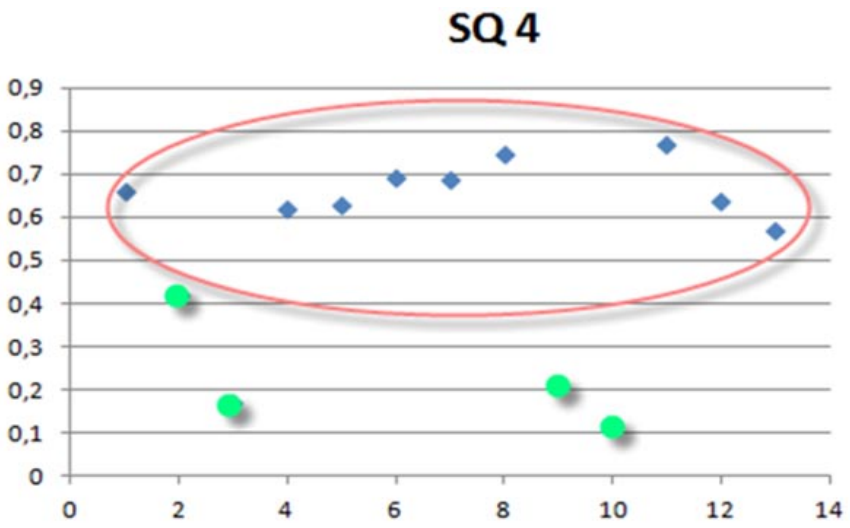
SQ 4 (Caracterización de la magnitud del 15 Q min)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	SQ 4
1106	0,661
1107	0,422
1141	0,169
1268	0,621
1284	0,626
1285	0,690
1303	0,690
1353	0,745
1378	0,210
1398	0,115
1404	0,769
1414	0,637
1427	0,568

TABLA Nº 65 RESULTADOS DEL PARÁMETRO **SQ4**

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori los punto que se han remarcado en verde pueden denominarse como posibles anomalías, los cuales corresponden a las Estaciones de Aforo 1107, 1398,1141 Y 1378.



GRÁFICA Nº 38 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE SQ 4

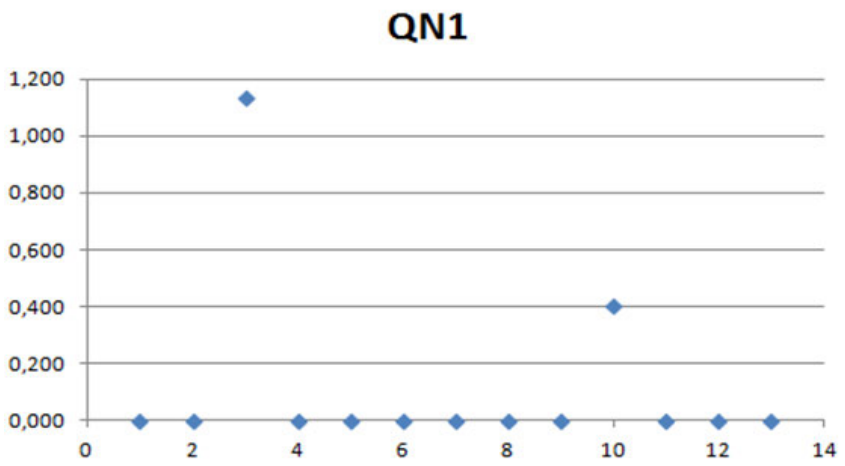
QN 1 (Caracterización de la condición de río permanente)

En la tabla siguiente se muestran los valores obtenidos para el parámetro QN1 de todas las Estaciones de Aforo de esta cuenca; donde se puede observar que los valores son en su gran mayoría, salvo la Estación de aforo 1141 que tiene un valor de 1,136 que se desestima por ser QN1 >20

EA	QN1
1106	0,000
1107	0,000
1141	1,136
1268	0,000
1284	0,000
1285	0,000
1303	0,000
1353	0,000
1378	0,000
1398	0,400
1404	0,000
1414	0,000
1427	0,000

TABLA Nº 66 RESULTADOS DEL PARÁMETRO QN1

En este caso la tendencia de la cuenca es no tener días con caudal nulo, hay dos Estaciones de Aforo que tienen un valor ligeramente superior a 0 y aunque en la gráfica pueda parecer que son claramente anomalías debido a la escala del eje.



GRÁFICA Nº 39 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE QN1

QN 2 (Caracterización de la distribución estacional de los Q =0)

En este caso al ser el QN 1 < de 20, se desestima continuar calculando el parámetro QN2.

En esta cuenca obtenemos los siguientes resultados de las posibles anomalías:

TABLA RESUMEN DE ANOMALIAS	
AP 1	(sin anomalías)
AP 2	1106 – 1141
AP 3	1141
AP 4	1141
AP 5	1141
AP 6	1141 - 1285
AV 1	1141 -1285 – 1404 y 1383
AV 2	con dos comportamientos pero sin anomalías significativas.
AV 3	(sin anomalías)
AV 4	1404
SQ 1	(sin anomalías)
SQ 2	con dos comportamientos pero sin anomalías significativas.
SQ 3	(sin anomalías)
SQ 4	1141 – 1378 – 1107 - 1398

TABLA Nº 67 TABLA RESUMEN DE ANOMALÍAS

En general se parte de la idea de que si una anomalía se repite para casi todos los parámetros de una misma Estación de Aforo, es en este caso cuando se puede considerar que hay un comportamiento anómalo, ahora bien hay que valorar en la medida de lo posible si la anomalía es lo suficientemente significativa como para desechar dicha Estación de Aforo.

En el caso de esta cuenca, la Estación de Aforo, en la que recaen en su mayor parte las anomalías es la 1141; pero no obstante, los comportamientos anómalos recaen principalmente en los parámetros referidos a las aportaciones, y como las anomalías no son exageradamente grandes, se seguirá contando con la aportación de datos de dicha estación.

2.10.2 CUENCA HIDROGRÁFICA DEL EBRO

En esta cuenca partimos con un número de 86 Estaciones de Aforo de las cuales la serie máxima de años son los 27 años y la serie mínima de años son 15, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

AÑO	9003	9006	9008	9010	9018	9021	9022	9023	9030	9031	9033	9040	9041
1980-81	X	faltan 23 días	X	X	faltan 34 días	faltan 2 meses y 26 días	X	faltan 28 días	X	falta año hidrológico	X	X	X
1981-82	X	X	X	X	X	faltan 37 días	X	faltan 128 días	X	falta año hidrológico	X	X	X
1982-83	X	X	X	X	X	X	faltan 11 meses y 25 días	faltan 7 mese y 33 días	X	falta año hidrológico	X	falta 1 mes y 66 días	X
1983-84	X	X	X	X	X	faltan 35 días	faltan 3 meses y 18 días	X	X	falta año hidrológico	X	X	X
1984-85	X	X	X	X	X	faltan 29 días	faltan 30 días	X	X	falta año hidrológico	X	X	X
1985-86	X	X	X	X	X	X	faltan 42 días	X	falta 1 mes y 36 días	falta año hidrológico	X	X	X
1986-87	X	X	X	X	X	faltan 53 días	X	X	X	falta año hidrológico	X	X	X
1987-88	X	X	X	X	X	X	faltan 2 meses y 50 días	X	X	falta año hidrológico	X	X	X
1988-89	X	X	X	X	X	X	X	falta 1 mes y 19 días	X	falta año hidrológico	X	X	X
1989-90	X	X	X	X	X	X	faltan 2 meses y 68 días	faltan 4 meses y 35 días	X	falta año hidrológico	X	X	falta 1 mes y 15 días
1990-91	faltan 35 días	X	faltan 30 días	X	X	faltan 22 días	X	X	X	X	X	X	faltan 3 meses y 14 días
1991-92	X	X	X	X	X	X	X	faltan 9 días	X	X	faltan 3 meses y 18 días	X	X
1992-93	X	X	X	falta 1 mes	X	X	X	faltan 20 días	X	X	X	X	X
1993-94	X	X	X	falta 1 mes y 25 días	X	X	X	X	falta 1 mes y 6 días	X	X	X	X
1994-95	X	X	X	X	X	X	X	X	falta 1 mes y 9 días	X	X	faltan 2 meses y 1 día	X
1995-96	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta 1 mes y 51 días	X
1996-97	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 4 meses y 4 días	X
1997-98	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1998-99	X	X	X	X	X	faltan 25 días	X	X	X	X	X	X	X
1999-00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2000-01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2001-02	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2002-03	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2003-04	faltan 2 meses y 30 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2004-05	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2005-06	X	X	X	X	X	faltan 32 días	faltan 20 días	X	X	X	X	X	X
2006-07	X	ta año hidrológi	X	falta ño hidrológico	X	falta año hidrológico	faltan 17 días	X	falta año hidrológico	X	X	X	X
Total	25	25	26	24	26	18	19	20	23	17	26	23	25

AÑO	9042	9043	9044	9046	9047	9049	9050	9052	9055	9056	9057	9058	9060	9061
1980-81	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico
1981-82	X	X	X	X	X	X	faltan 35 días	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico
1982-83	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico
1983-84	X	X	X	faltan 6 meses y 31 días	faltan 27 días	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico
1984-85	faltan 2 meses y 32 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 46 días	falta año hidrológico
1985-86	X	faltan 37 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico
1986-87	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico
1987-88	X	falta 1 mes y 15 días	X	falta 1 mes y 33 días	X	X	X	faltan 38 días	X	X	X	X	X	falta año hidrológico
1988-89	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico
1989-90	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 8 meses y 20 días
1990-91	X	X	X	X	X	falta 1 mes y 30 días	X	X	X	X	faltan 24 días	X	X	X
1991-92	X	X	X	X	faltan 27 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1992-93	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 28 días	X	X
1993-94	X	X	faltan 3 meses y 18 días	X	X	X	X	X	faltan 35 días	X	X	X	X	X
1994-95	X	X	X	X	X	X	X	faltan 29 días	X	X	faltan 9 meses	X	X	X
1995-96	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1996-97	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1997-98	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1998-99	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1999-00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2000-01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2001-02	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2002-03	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2003-04	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 2 meses y 52 días	X
2004-05	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2005-06	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2006-07	X	falta año hidrológico	falta año hidrológico	faltan 11 meses y 26 días	X	falta año hidrológico	X	falta año hidrológico	X	falta año hidrológico	X	X	falta año hidrológico	X
Total	26	24	25	24	25	25	26	24	26	26	25	26	24	17

AÑO	9062	9063	9064	9067	9071	9073	9075	9078	9079	9080	9085	9086
1980-81		X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 3 meses y 53 días	X	X
1981-82	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1982-83	X	X	X	X	X	faltan 36 días	X	X	X	falta 1 mes y 58 días	X	X
1983-84	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1984-85	faltan 2 meses y 30 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1985-86	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1986-87	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 84 días	X	X
1987-88	faltan 11 meses y 4 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1988-89	faltan 2 meses y 21 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1989-90	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	X	X	X	X	X
1990-91	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	X	X	X	X	X
1991-92	X	X	X	X	X	faltan 7 meses y 27 días	falta año hidrológico	X	X	falta 1 mes y 52 días	X	X
1992-93	X	X	faltan 21 días	X	X	X	falta 1 mes y 181 días	faltan 28 días	X	X	X	falta 8 meses y 29 días
1993-94	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 8 meses y 40 días	X
1994-95	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1995-96	falta 1 mes y 17 días	X	faltan 20 días	X	X	faltan 93 días	X	X	X	X	X	X
1996-97	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1997-98	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1998-99	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1999-00	X	X	X	faltan 21 días	X	X	falta año hidrológico	X	X	X	faltan 26 días	X
2000-01	X	X	X	faltan 126 días	X	X	X	X	X	X	X	X
2001-02	X	X	X	falta año completo	X	X	X	X	X	X	X	X
2002-03	X	X	faltan 4 meses y 33 días	falta año completo	faltan 10 meses y 5 días	X	X	X	X	X	X	X
2003-04	X	X	X	falta 1 mes y 25 días	faltan 7 meses y 29 días	X	X	faltan 3 meses y 43 días	X	X	X	X
2004-05	X	X	falta 1 mes	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2005-06	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	faltan 2 meses y 15 días	faltan 24 días
2006-07	X	X	X	faltan 30 días	X	X	X	faltan 5 meses y 12 días	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	faltan 5 meses y 12 días
Total	23	27	23	21	25	24	22	24	26	21	23	24

AÑO	9087	9088	9091	9092	9093	9095	9096	9100	9110	9111	9113	9125	9126
1980-81	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1981-82	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1982-83	X	faltan 20 días	X	X	X	X	falta 1 mes y 49 días	X	X	faltan 10 mese y 27 días	X	X	X
1983-84	X	faltan 79 días	X	X	X	X	X	X	X	faltan 2 meses y 51 días	X	X	X
1984-85	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta 1 mes y 45 días	X	X	X
1985-86	X	X	X	X	X	falta 1 mes	X	X	X	X	X	X	X
1986-87	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1987-88	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1988-89	faltan35 días	X	X	X	faltan 5 meses y 18 días	X	X	X	X	X	X	X	X
1989-90	X	X	X	X	faltan 9 meses y 30 días	X	X	X	falta 1 mes y 39 días	X	X	X	X
1990-91	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1991-92	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 2 meses y 19 días	X	X
1992-93	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 21 días	X	X
1993-94	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1994-95	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1995-96	X	X	X	faltan 3 meses	faltan 8 meses y 2 días	X	X	X	X	X	X	X	faltan 2 meses y 16 días
1996-97	X	X	X	falta año hidrológico	X	faltan 4 meses y 17 días	X	X	X	X	X	X	X
1997-98	X	X	X	falta año hidrológico	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1998-99	X	X	X	falta año hidrológico	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1999-00	X	X	X	falta año hidrológico	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2000-01	X	X	X	falta año hidrológico	X	X	X	X	faltan 2 meses y 65 días	X	X	X	X
2001-02	X	X	X	falta año hidrológico	X	X	X	X	faltan 6 meses y 11 días	X	X	X	X
2002-03	falta 1 mes y 21 días	X	X	falta año hidrológico	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2003-04	falta 1 mes y 29 días	X	X	faltan 23 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2004-05	falta 1 mes y 29 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2005-06	X	falta año hidrológico	X	falta año hidrológico	X	X	faltan 2 meses y 31 días	falta año hidrológico	falta año hidrológico	faltan 30 días	falta año hidrológico	X	X
2006-07	faltan 6 meses y 18 días	falta año hidrológico	X	falta año hidrológico	X	faltan 24 días	X	falta año hidrológico	falta año hidrológico	faltan 46 días	falta año hidrológico	X	X
Total	22	23	27	16	24	24	25	25	22	22	23	27	26

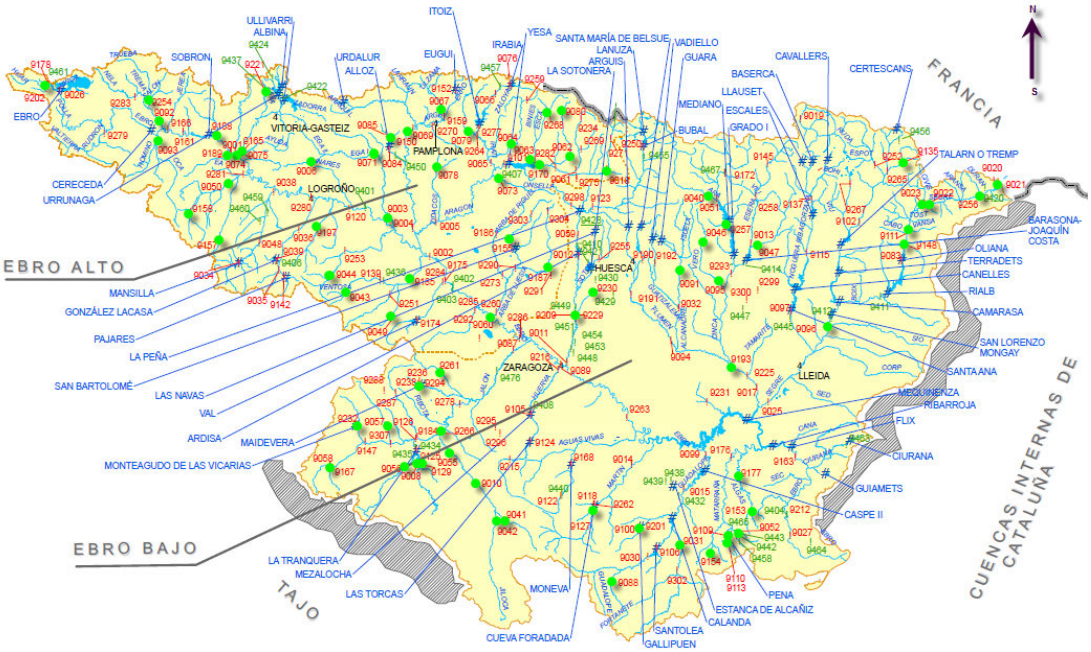
AÑO	9127	9129	9135	9139	9148	9150	9153	9154	9155	9157	9158	9165	9170
1980-81	X	X	X	X	faltan 54 días	X	X	X	X	X	X	X	X
1981-82	X	X	X	X	faltan 3 meses y 9 días	X	X	X	X	X	X	X	X
1982-83	X	falta 1 mes y 62 días	faltan 11 meses	X	faltan 8 meses y 40 días	faltan 7 meses y 71 días	X	X	X	X	X	X	X
1983-84	X	X	falta año hidrológico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1984-85	X	X	faltan 7 meses y 23 días	X	faltan 43 días	X	falta 1 mes y 28 días	X	X	faltan 64 días	faltan 64 días	X	X
1985-86	X	faltan 28 días	X	X	X	falta 1 mes y 17 días	X	X	X	falta 1 mes y 96 días	X	X	faltan 21 días
1986-87	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta 1 mes y 93 días	X	X	X
1987-88	faltan 2 meses y 20 días	X	X	X	X	X	X	falta 1 mes y 7 días	X		X	X	X
1988-89	faltan 2 meses y 47 días	faltan 42 días	X	X	X	X	X	X	falta 1 mes y 38 días	X	X	faltan 65 días	X
1989-90	falta 1 mes y 28 días	X	X	X	X	X	X	X	X	falta 1 mes y 1 día	X	X	X
1990-91	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta 1 mes y 58 días	X	X	X
1991-92	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 2 meses y 9 días	X	X	X
1992-93	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1993-94	X	X	X	X	X	faltan 2 meses y 15 días	falta 1 mes y 32 días	X	X	X	X	X	X
1994-95	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 2 meses y 3 días	X	X
1995-96	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta 1 mes y 8 días	X	X
1996-97	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1997-98	X	X	X	faltan 21 días	X	X	faltan 30 días	X	X	X	X	X	X
1998-99	faltan 2 meses y 20 días	X	X	faltan 28 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1999-00	faltan 4 meses y 8 días	X	X	faltan 34 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2000-01	X	X	X	faltan 30 días	X	X	X	faltan 10 meses y 29 días	X	X	X	X	X
2001-02	X	X	X	faltan 40 días	X	X	X	faltan 6 meses y 11 días	X	X	X	X	X
2002-03	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2003-04	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2004-05	X	X	X	X	X	faltan 32 días	X	X	X	X	X	X	X
2005-06	X	falta año hidrológico	X	faltan 34 días	falta año hidrológico	faltan 51 días	falta año hidrológico	falta año hidrológico	X	X	X	X	X
2006-07	X	falta año hidrológico	X	faltan 45 días	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	X	X	X	X	X
Total	22	22	24	20	21	21	22	22	26	20	24	26	26

AÑO	9177	9178	9184	9185	9186	9187	9188	9189	9193	9197	9198	9203	9221	9229
1980-81	falta 1 mes y 19 días	X	faltan 2 meses y 12 días	X	X	faltan 47 días	faltan 29 días	X	falta año hidrológico	X	X	altan 2 meses y 40 día	X	falta año hidrológico
1981-82	X	X	faltan 74 días	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	X	X	X	X	falta año hidrológico
1982-83	X	X	faltan 37 días	X	faltan 2 meses	X	X	X	falta año hidrológico	X	falta año hidrológico	X	X	falta año hidrológico
1983-84	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	X	falta año hidrológico	X	X	falta año hidrológico
1984-85	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	X	faltan 6 meses	X	X	X
1985-86	X	X	faltan 24 días	faltan 3 meses y 13 día	X	X	X	X	falta año hidrológico	X	X	X	X	X
1986-87	X	X	X	falta 1 mes y 4 días	X	X	faltan 54 días	X	falta año hidrológico	X	X	X	X	X
1987-88	X	X	X	faltan 31 días	X	X	X	X	falta año hidrológico	X	X	X	X	X
1988-89	X	X	X	X	X	X	X	X	falatn 6 meses y 13 días	X	X	X	X	X
1989-90	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1990-91	X	X	X	faltan 46 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1991-92	X	X	X	X	X	X	falta 1 mes y 23 días	X	faltan 47 días	X	X	X	X	X
1992-93	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1993-94	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1994-95	X	falta 1 mes y 101 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 134 días	X	X
1995-96	X	falta 1 mes y 168 días	X	X	X	X	X	X	falta 1 mes y 15 días	X	X	falta 1 mes y 166 días	X	X
1996-97	X	faltan 10 meses y 46 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X	altan 10 meses y 43 día	X	X
1997-98	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	altan 2 meses y 102 día	X	X
1998-99	X	falta 1 mes y 102 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 130 días	X	X
1999-00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	X	X
2000-01	X	falta año hidrológico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	X	X
2001-02	X	falta año hidrológico	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	falta año hidrológico	X	X
2002-03	X	falta año hidrológico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	X	X
2003-04	X	faltan 2 meses y 8 días	X	X	X	X	faltan 3 meses y 39 días	X	X	X	X	faltan 2 meses y 9 días	X	X
2004-05	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico
2005-06	falta 1 mes y 51 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	falta año hidrológico
2006-07	faltan 2 meses y 5 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	falta año hidrológico
Total	24	19	23	23	26	26	23	27	16	27	23	16	25	20

AÑO	9230	9236	9254	9256	9257	9261	9268
1980-81	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico
1981-82	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico
1982-83	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico
1983-84	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico
1984-85	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico
1985-86	faltan 5 meses y 103 día	X	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico
1986-87	X	X	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico
1987-88	X	X	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico
1988-89	X	faltan 2 meses y 11 días	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico
1989-90	faltan 29 días	X	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico
1990-91	X	X	X	faltan 5 meses y 26 días	falta año hidrológico	X	falta año hidrológico
1991-92	X	X	X	X	falta año hidrológico	X	faltan 6 meses y 2 días
1992-93	X	X	X	X	X	X	X
1993-94	X	X	X	X	X	X	X
1994-95	X	X	X	X	X	X	X
1995-96	X	X	X	X	X	X	X
1996-97	X	X	X	X	X	X	X
1997-98	X	X	X	X	X	X	X
1998-99	X	X	X	faltan 20 días	X	X	X
1999-00	X	X	X	X	X	X	X
2000-01	X	X	X	X	X	X	X
2001-02	X	X	X	X	X	X	X
2002-03	X	X	X	X	X	X	X
2003-04	X	X	X	X	X	X	X
2004-05	X	faltan 3 meses y 26 días	X	X	X	X	X
2005-06	X	X	X	X	X	X	X
2006-07	falta año hidrológico	faltan 8 meses y 14 días	X	X	X	X	X
Total	19	19	17	15	15	17	15

TABLA Nº 68 RESUMEN SERIAL DE LAS ESTACIONES DE AFORO

Cuyo mapa de distribución es el siguiente:



MAPA 27 DISTRIBUCIÓN DE LAS EA

El total de años completos con los que se trabaja en esta cuenca es de 1960, de los cuales se han recuperado solamente 133 de la serie original.

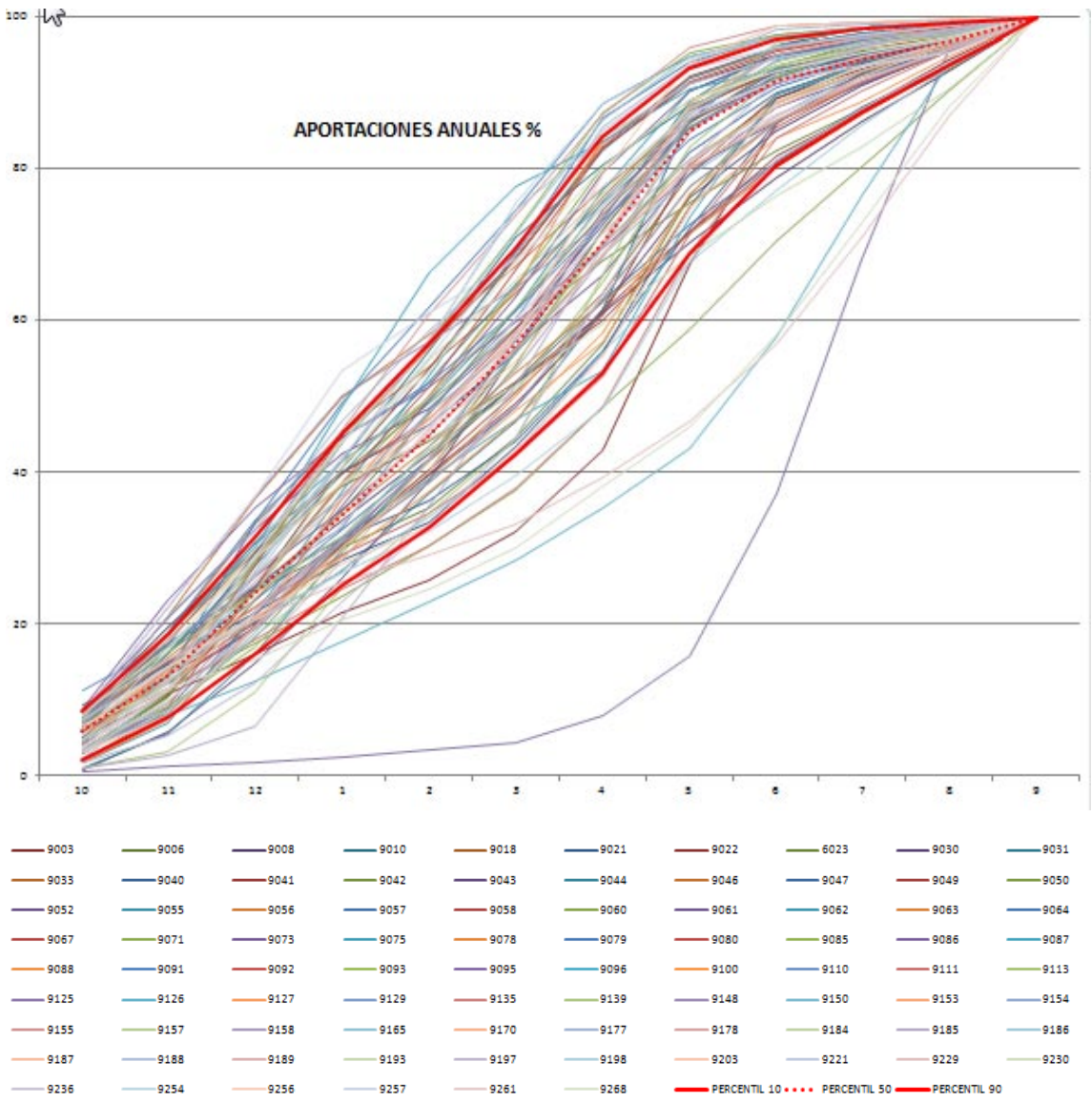
En general la forma más sencilla de detectar posibles anomalías en el comportamiento de las Estaciones de Aforo dentro de cada cuenca son las gráficas.

Para los parámetros que nos ofrecen un único valor se utilizarán gráficas de puntos o dispersión en cuyo caso la aglomeración de las nubes de puntos indicará un parámetro homogéneo

Para los parámetros con más de un valor numérico se utilizarán gráficas lineales, por lo que se obtienen las siguientes posibles anomalías:

AP 1 Caracterización de la génesis dominante en el régimen

En este parámetro se puede observar las posibles anomalías de una forma sencilla por medio de las gráficas:

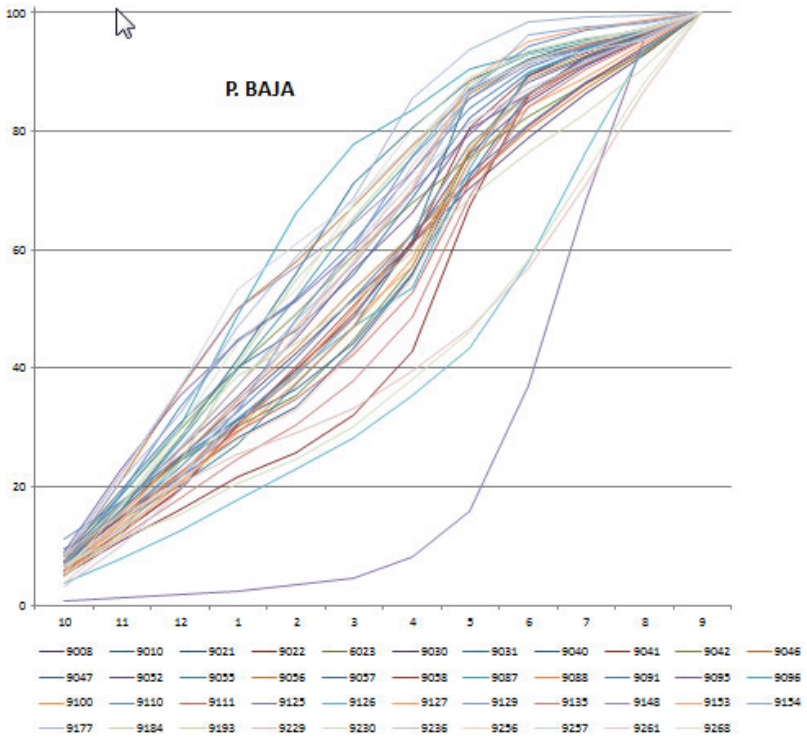


GRÁFICA Nº 40 CARACTERIZACIÓN DE LA GÉNESIS DOMINANTE DEL RÉGIMEN

Puesto que el volumen de datos es grande y no permite visualizar el comportamiento normal dentro de la cuenca, dentro de la misma gráfica se representa la mediana y los percentiles de 10 y 90 que nos ayudarán divisar las posibles anomalías.

Por encima del percentil de 90 se no observan comportamientos anómalos evidentes, pero por debajo del percentil de 10 si se observan Estaciones de Aforo con comportamientos anómalos como son: 9125, 9126, 9230, 9229, 9022 y 9060.

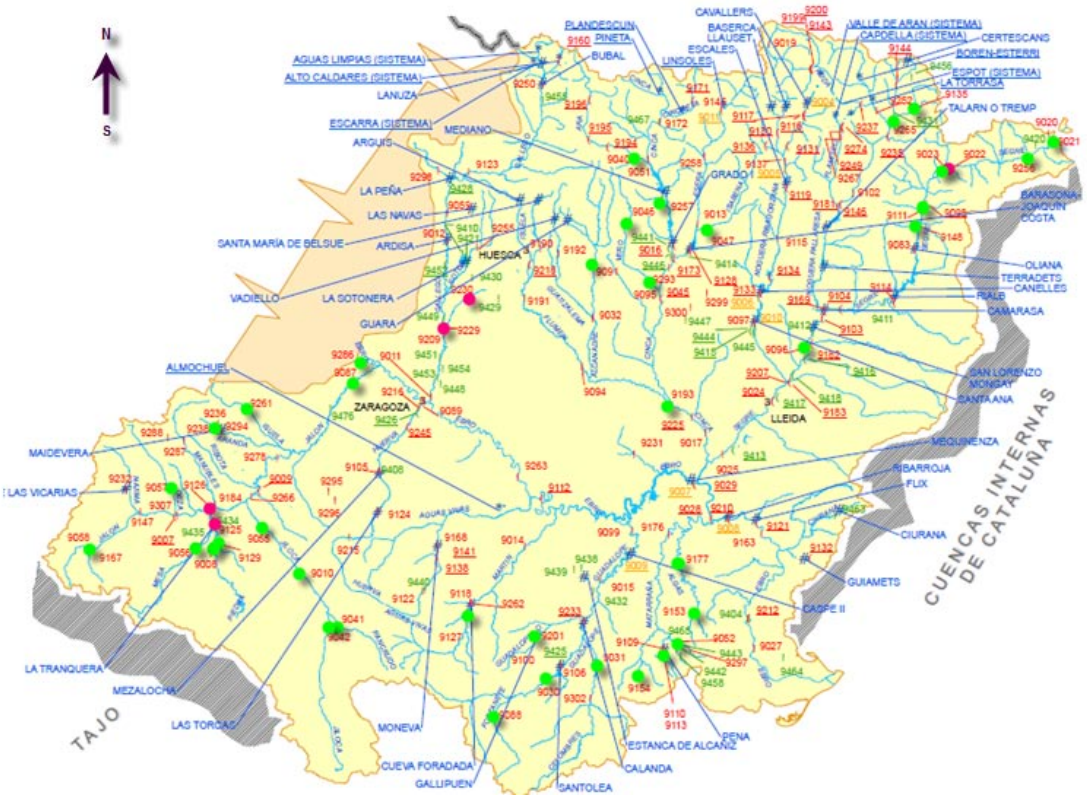
Dado que la cuenca es muy amplia y para visualizar mejor el comportamiento de las Estaciones, se procede a distinguir distingue entre la parte alta de la cuenca y la parte baja de la cuenca, obteniendo las próximas gráficas:



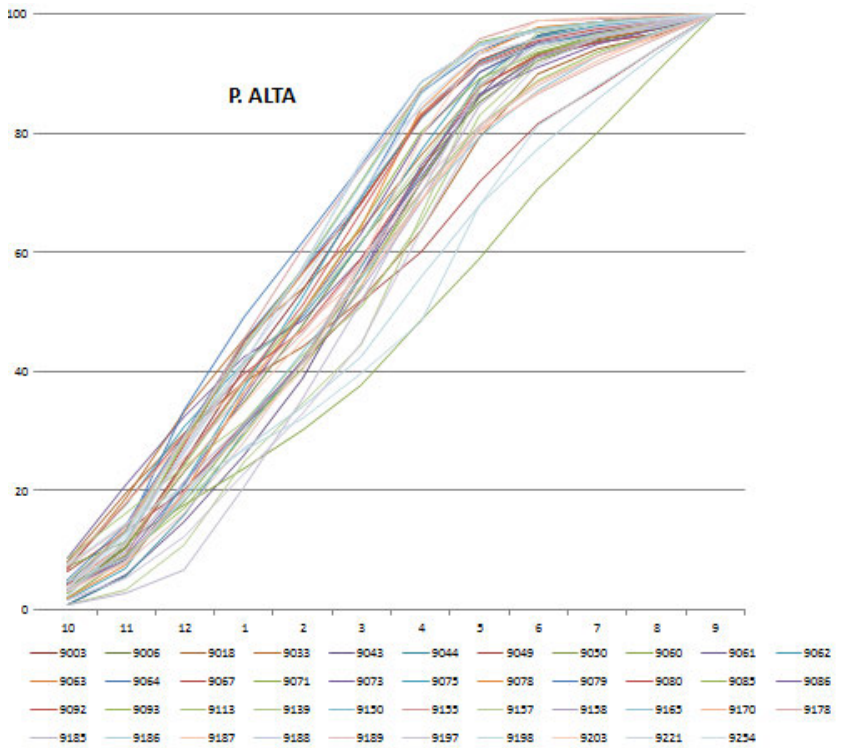
GRÁFICA Nº 41 CARACTERIZACIÓN DE LA GÉNESIS DOMINANTE DEL RÉGIMEN DE LA PARTE BAJA DE LA CUENCA

A través del gráfico P. Baja se discriminan las EA: 9125, 9126, 9230, 9229 y 9022 que coinciden con la de todas las EA.

Presentando a continuación la localización de las EA y resaltando con puntos magenta las estaciones que se consideran que tienen un comportamiento anómalo y con los puntos verdes el resto de las EA.



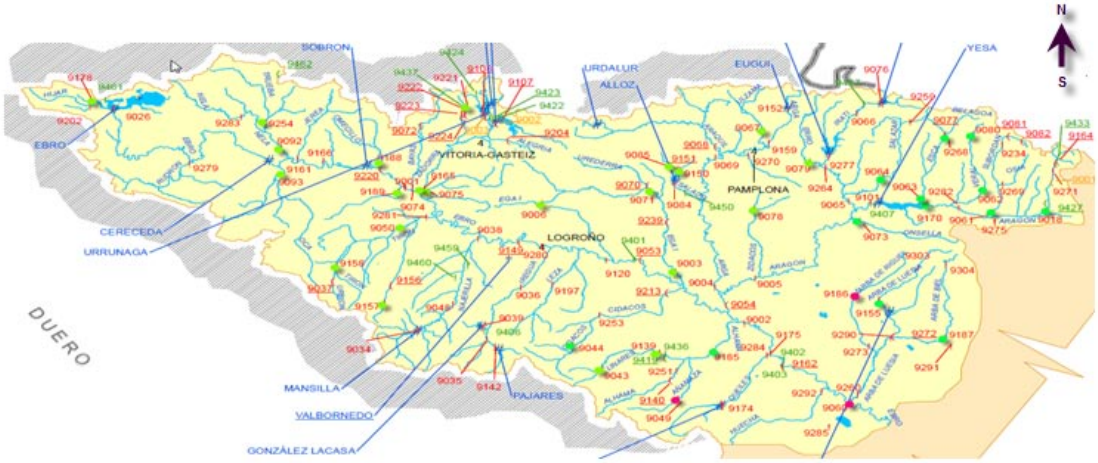
MAPA 28 LOCALIZACIÓN DE LAS EA EN LA PARTE ALTA DE LA CUENCA DEL EBRO



GRÁFICA Nº 42 CARACTERIZACIÓN DE LA GÉNESIS DOMINANTE DEL RÉGIMEN DE LA PARTE ALTA DE LA CUENCA

Mediante el gráfico de la P. alta se destacan como comportamientos anómalos las EA: 9060, 9049, 9186 y 9198.

Presentando a continuación la localización de las EA y resaltando con puntos magenta las estaciones que se consideran que tienen un comportamiento anómalo y con los puntos verdes el resto de las EA.



MAPA 29 LOCALIZACIÓN DE LAS EA EN LA PARTE ALTA DE LA CUENCA DEL EBRO

También se puede concluir que en la parte alta de la cuenca, el comportamiento es más homogéneo que en la parte baja.

AP 2 Caracterización de la capacidad del acuífero para mantener caudales en los períodos secos

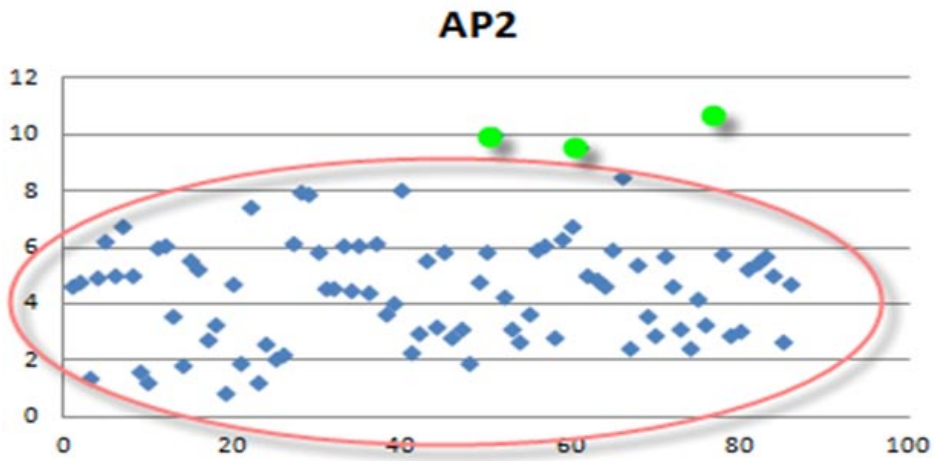
En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AP2	EA	AP2	EA	AP2
9003	4.617	9064	5.823	9153	6.311
9006	4.758	9067	4.562	9154	6.750
9008	1.377	9071	4.580	9155	9.603
9010	4.972	9073	6.068	9157	5.042
9018	6.242	9075	4.486	9158	4.836
9021	4.985	9078	6.114	9165	4.648
9022	6.766	9079	4.391	9170	5.936
9023	4.997	9080	6.125	9177	8.542
9030	1.579	9085	3.695	9178	2.463
9031	1.259	9086	4.069	9184	5.422
9033	5.990	9087	8.019	9185	3.559
9040	6.099	9088	2.264	9186	2.904
9041	3.569	9091	3.003	9187	5.733
9042	1.842	9092	5.548	9188	4.609
9043	5.570	9093	3.168	9189	3.163

9044	5.273	9095	5.858	9193	2.477
9046	2.726	9096	2.818	9197	4.164
9047	3.313	9100	3.156	9198	3.249
9049	0.871	9110	1.927	9203	10.814
9050	4.743	9111	4.792	9221	5.813
9052	1.897	9113	5.846	9229	2.867
9055	7.423	9125	9.991	9230	3.051
9056	1.233	9126	4.279	9236	5.247
9057	2.604	9127	3.108	9254	5.440
9058	2.033	9129	2.643	9256	5.694
9060	2.247	9135	3.623	9257	5.058
9061	6.175	9139	5.919	9261	2.700
9062	7.947	9148	6.089	9268	4.742
9063	7.937	9150	2.810		

TABLA Nº 69 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AP2

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una dispersión poco homogénea, pero que se ha intentado definir a través de la línea roja, discriminando los datos más dispares que se han remarcado en verde y que pueden denominarse como posibles anomalías, los cuales corresponden a las Estaciones de Aforo 9203,9125 y 9155.



GRÁFICA Nº 43DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS AP2

AP 3 (Caracterización de la variabilidad interanual de las aportaciones anuales)

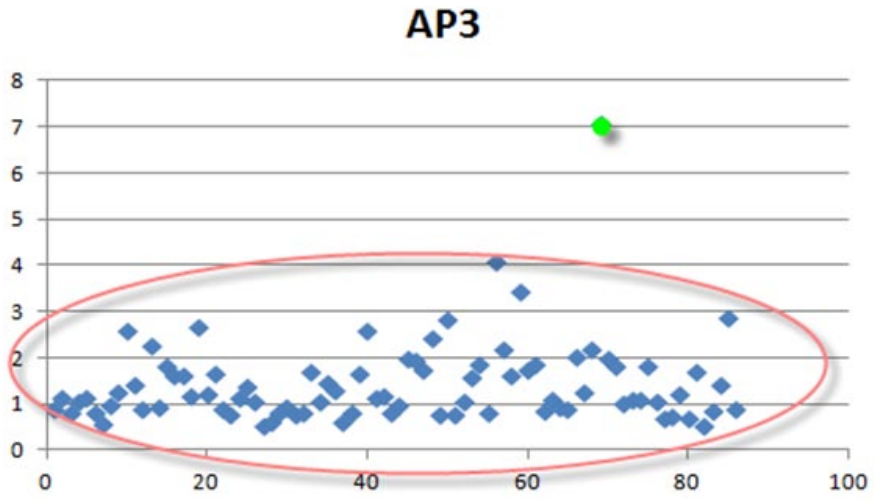
Los resultados de este parámetro se recogen en la tabla con su correspondiente gráfica:

EA	AP3	EA	AP3	EA	AP3
9003	0.910	9064	0.918	9153	3.450
9006	1.130	9067	0.783	9154	1.745

9008	0.825	9071	0.831	9155	1.862
9010	1.045	9073	1.687	9157	0.868
9018	1.120	9075	1.046	9158	1.082
9021	0.813	9078	1.466	9165	0.941
9022	0.573	9079	1.294	9170	0.881
9023	0.965	9080	0.621	9177	2.037
9030	1.275	9085	0.804	9178	1.249
9031	2.572	9086	1.677	9184	2.200
9033	1.430	9087	2.597	9185	7.070
9040	0.909	9088	1.118	9186	1.969
9041	2.262	9091	1.187	9187	1.816
9042	0.924	9092	0.824	9188	1.004
9043	1.822	9093	0.967	9189	1.086
9044	1.626	9095	1.993	9193	1.084
9046	1.630	9096	1.943	9197	1.839
9047	1.59	9100	1.742	9198	1.068
9049	2.659	9110	2.424	9203	0.708
9050	1.236	9111	0.774	9221	0.749
9052	1.648	9113	2.823	9229	1.227
9055	0.886	9125	0.780	9230	0.697
9056	0.778	9126	1.062	9236	1.720
9057	1.118	9127	1.569	9254	0.533
9058	1.394	9129	1.861	9256	0.850
9060	1.064	9135	0.814	9257	1.409
9061	0.522	9139	4.069	9261	2.871
9062	0.618	9148	2.172	9268	0.887
9063	0.802	9150	1.602		

TABLA Nº 70RESULTADO DEL PARÁMETRO AP3

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se pueden observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori el punto que se remarca en verde puede denominarse como una posible anomalía, el cual corresponde a la Estación de Aforo 9185.

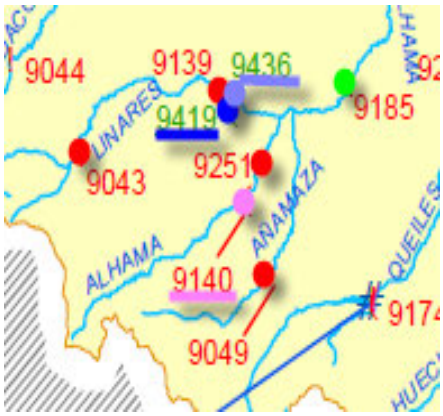


GRÁFICA Nº 44 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS **AP3**

Al observar en el mapa la localización de dicha Estación de Aforo, con el fin de poder justificar la variabilidad, comprobamos que aguas arriba de la estación 9185 desembocan dos ríos, de los cuales se puede deducir la gran variabilidad interanual:

- Linares, en el cual se visualizan 2 Estaciones de Aforo, que se remarcan en el mapa con puntos rojos y que no presentan ningún comportamiento anómalo: 9043 y 9139. Aguas abajo de estas estaciones y continuando en el mismo río se hallan respectivamente: una estación de aforo de un canal interrumpido, que se ha remarcado con un punto y que corresponde a la estación 9419 y a continuación otra estación de aforo de un canal, remarcada con un punto lila y que corresponde a la estación 9436 .
- Añamaza, en el cual se visualiza una única estación de aforo del río, que corresponde a 9049, la que se remarca en color rojo y que no presenta ninguna peculiaridad.

Aunque aguas arriba de la Estación de aforo 9185 (la cual se Ha remarcado con un punto verde) y en el mismo río Alhama, se encuentran otras 2 estaciones de aforo una correspondiente a una estación de aforo de un río interrumpido, 9140 (que remarcamos con un punto rosa) y la otra una estación de aforo de un río normal, que remarcamos en rojo y corresponde a la estación 9251.



MAPA 30 FRAGMENTO DEL MAPA DE LA CUENCA DEL EBRO

AP 4 (Caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones mensuales)

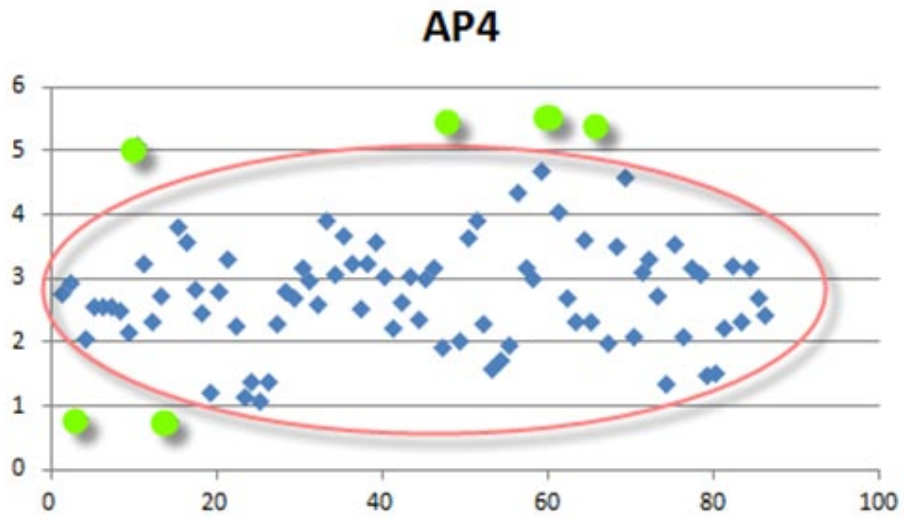
En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AP4	EA	AP4	EA	AP4
9003	2.783	9064	3.182	9153	4.713
9006	2.942	9067	2.978	9154	5.586
9008	0.819	9071	2.615	9155	4.055
9010	2.074	9073	3.936	9157	2.719
9018	2.568	9075	3.077	9158	2.345
9021	2.589	9078	3.686	9165	3.631
9022	2.570	9079	3.254	9170	2.345
9023	2.525	9080	2.540	9177	5.409
9030	2.187	9085	3.264	9178	2.020
9031	5.113	9086	3.593	9184	3.533
9033	3.267	9087	3.064	9185	4.589
9040	2.348	9088	2.231	9186	2.105
9041	2.749	9091	2.662	9187	3.134
9042	0.805	9092	3.039	9188	3.309
9043	3.816	9093	2.393	9189	2.765
9044	3.585	9095	3.017	9193	1.378
9046	2.847	9096	3.201	9197	3.544
9047	2.490	9100	1.946	9198	2.104
9049	1.226	9110	5.493	9203	3.200
9050	2.816	9111	2.039	9221	3.077
9052	3.311	9113	3.645	9229	1.514
9055	2.295	9125	3.932	9230	1.551
9056	1.153	9126	2.322	9236	2.230
9057	1.397	9127	1.618	9254	3.223
9058	1.101	9129	1.730	9256	2.344

9060	1.410	9135	1.964	9257	3.187
9061	2.309	9139	4.358	9261	2.706
9062	2.814	9148	3.187	9268	2.463
9063	2.712	9150	3.032		

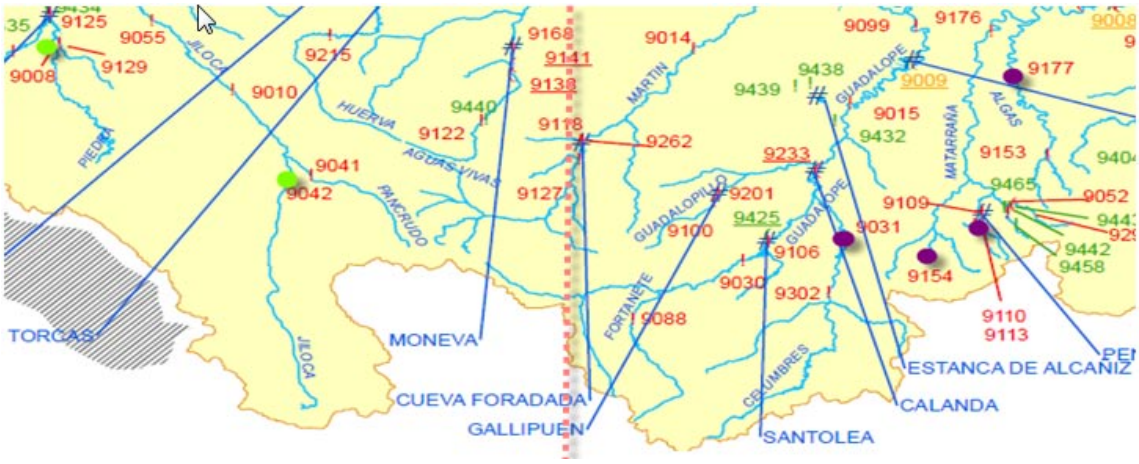
TABLA Nº 71 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AP4

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori los puntos que se han remarcado en verde pueden denominarse como posibles anomalías, los cuales corresponden a las Estaciones de Aforo: 9008 y 9042 por la parte inferior de la línea roja y 9031, 9110, 9154 y 9177 por la parte superior de la línea roja.



GRÁFICA Nº 45 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS AP4

Al visualizar la localización de estas Estaciones de Aforo dentro de la cuenca, encontramos un factor común pues todas ellas se hallan en lo que denominamos cuenca baja, no obstante se han diferenciado por valores, las Estaciones de Aforo que tienen valores inferiores se han remarcado en verde y ambas se encuentran en ríos próximos; por otro lado las Estaciones de Aforo con los valores altos se han remarcado con morado y al igual que sucede con las otras estaciones se encuentran próximas entre sí, de hecho si trazásemos la mediatriz dentro del fragmento de mapa, quedan claramente agrupadas por valores



MAPA 31 FRAGMENTO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL EBRO CON ALGUNAS ESTACIONES DE AFORO DEL PARÁMETRO **AP4**

AP 5 (Caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones diarias)

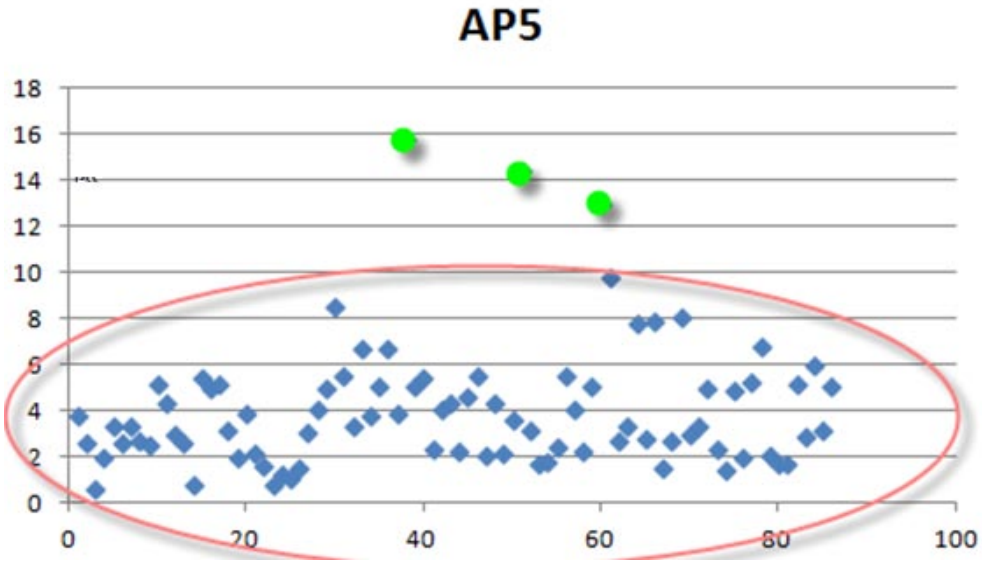
En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AP5	EA	AP5	EA	AP5
9003	3.798	9064	8.519	9153	5.059
9006	2.633	9067	5.556	9154	12.977
9008	0.673	9071	3.357	9155	9.849
9010	1.976	9073	6.699	9157	2.780
9018	3.333	9075	3.802	9158	3.417
9021	2.667	9078	5.073	9165	7.800
9022	3.392	9079	6.697	9170	2.851
9023	2.711	9080	3.898	9177	7.890
9030	2.518	9085	15.798	9178	1.575
9031	5.230	9086	5.117	9184	2.699
9033	4.366	9087	5.490	9185	8.080
9040	2.982	9088	2.406	9186	3.022
9041	2.650	9091	4.131	9187	3.414
9042	0.809	9092	4.382	9188	5.050
9043	5.485	9093	2.323	9189	2.382
9044	5.045	9095	4.609	9193	1.464
9046	5.228	9096	5.557	9197	4.881
9047	3.169	9100	2.077	9198	2.020
9049	2.041	9110	4.373	9203	5.297
9050	3.897	9111	2.229	9221	6.792
9052	2.201	9113	3.605	9229	2.085
9055	1.675	9125	14.509	9230	1.694
9056	0.815	9126	3.169	9236	1.775

9057	1.273	9127	1.770	9254	5.177
9058	1.123	9129	1.830	9256	2.917
9060	1.553	9135	2.486	9257	5.977
9061	3.074	9139	5.563	9261	3.184
9062	4.096	9148	4.071	9268	5.084
9063	5.012	9150	2.304		

TABLA Nº 72 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AP5

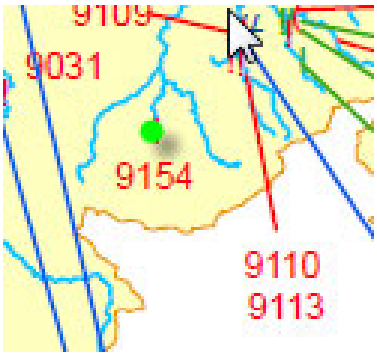
Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori los puntos que se han remarcado en verde pueden denominarse como posibles anomalías por sus valores superiores al resto y los cuales corresponden a las Estaciones de Aforo: 9085, 9125 y 9154



GRÁFICA Nº 46 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS AP5

Al visualizar la localización de las Estaciones de Aforo dentro de la misma cuenca, no encontramos ningún factor común que permita hacer una leve relación, por lo que se tratarán de forma independientes.

Comenzando con la Estación de Aforo 9154 se observa que el valor tan elevado en la caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones mensuales, puede ser debido a que la Estación se encuentra justo en la cabecera de un río que probablemente pueda ser ocasional.



MAPA 32 FRAGMENTO DE LA CUENCA DEL EBRO CON LA EA 9154

Respecto a la Estación de Aforo 9125 se verifica que aguas arriba de dicha estación de aforo se encuentra el embalse La Tranquera, el cual se ha remarcado con la flecha azul. El comportamiento del un embalse en términos generales tendría que homogeneizar esa variabilidad intranual de las aportaciones mensuales, pero si visualizamos las dimensiones del embalse así como las gráfica conjunta de salida media diaria (m^3/s) y reserva diaria (hm^3) se puede entender el porqué de esa gran variabilidad

ILUSTRACIÓN 1FOTOGRAFÍA DEL EMBALSE DE LA TRANQUERA

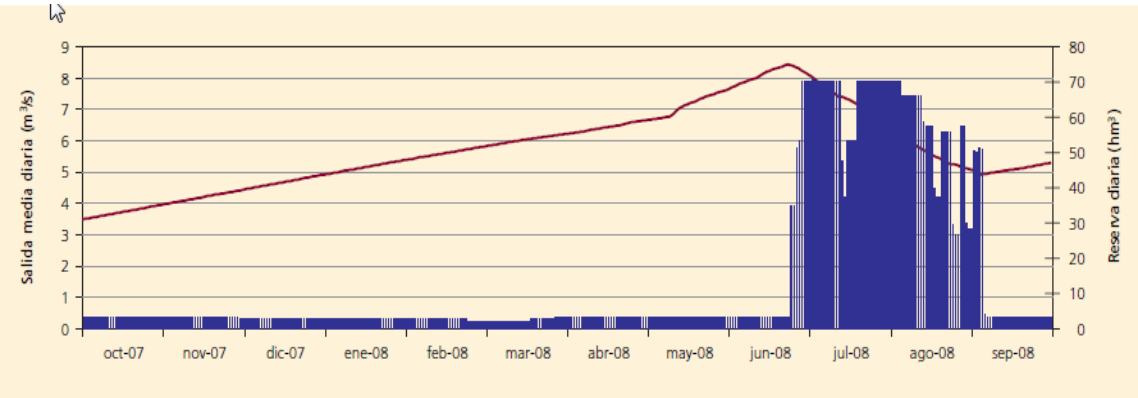
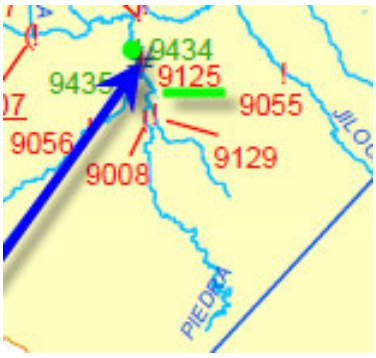
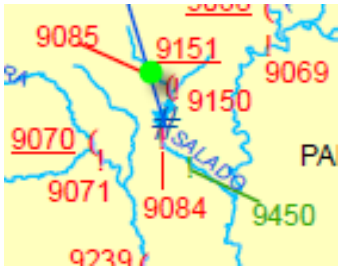


FIGURA Nº 73 SALIDAS MEDIAS Y RESERVAS DEL EMBALSE LA TRANQUERA



MAPA 33FRAGMENTO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL EBRO CON LA EA 9125

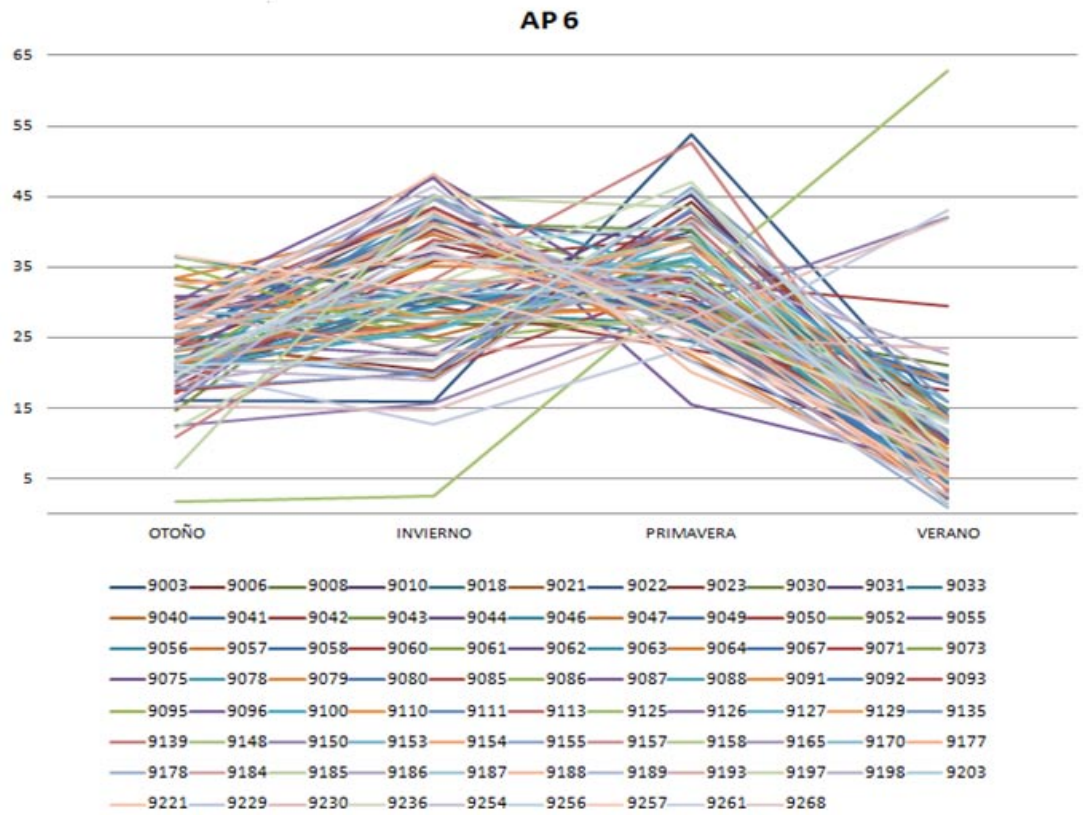
Finalizando con la Estación de Aforo 9085 cuya ubicación es la que se aprecia en la figura siguiente y con el conocimiento de que la superficie de la cuenca receptora es de 14 Km^2 la conclusión que patrocinamos es que el río al igual que muchos otros tenga un caudal ocasional.



MAPA 34 FRAGMENTO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL EBRO CON LA EA 9085

AP 6 (Caracterización de la distribución estacional de las aportaciones)

Para ver si hay anomalías en la distribución estacional de las aportaciones, se utilizará la siguiente gráfica que proviene de la tabla presentada a continuación:



GRÁFICA Nº 47 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS APORTACIONES

Como se observa claramente hay cuatro Estaciones de Aforo que difieren del comportamiento normalizado del resto, los códigos de dichas Estaciones de Aforo son:

9125, 9126, 9229 y 9230 destacan principalmente por sus aportaciones tan elevadas en el verano, cuando lo normal es que en dicha estación se produzca la mínima aportación. Estas Estaciones de Aforo han sido estudiadas en parámetros anteriores por presentar igualmente anomalías en su comportamiento.

En general las máximas aportaciones se producen en el invierno o en la primavera, no consideramos que las Estaciones de Aforo que poseen su máxima aportación en la estación otoñal, puesto que es comprensible y no representa una anomalía.

	9003	9006	9008	9010	9018	9021	9022	9023	9030	9031	9033	9040	9041	9042	9043	9044
pr/in	61,70	79,87	100,85	50,53	167,80	208,75	336,12	217,11	137,72	170,20	96,87	216,58	134,66	78,94	97,77	92,88
estación máx	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	1	3	3	1	2	2

9046	9047	9049	9050	9052	9055	9056	9057	9058	9060	9061	9062	9063	9064	9067	9071	9073	9075
80,11	135,47	94,83	109,49	98,30	73,69	94,22	102,29	97,26	162,85	127,93	109,56	69,07	71,50	69,02	72,17	75,79	56,08
1	3	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2

9078	9079	9080	9085	9086	9087	9088	9091	9092	9093	9095	9096	9100	9110	9111	9113	9125	9126	9127
75,37	54,48	115,84	59,50	96,65	32,49	122,74	106,62	68,07	84,74	115,91	189,61	150,37	96,17	217,43	153,89	1241,40	187,52	137,86
2	2	3	2	2	2	3	1	2	2	1	3	3	2	3	3	4	4	3

9129	9135	9139	9148	9150	9153	9154	9155	9157	9158	9165	9170	9177	9178	9184	9185	9186	9187	9188
138,76	230,59	157,85	97,61	85,17	117,35	126,16	55,30	98,04	122,52	57,94	116,98	81,90	85,77	68,77	96,64	145,13	104,37	41,62
3	3	3	1	2	3	3	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	2

9189	9193	9197	9198	9203	9221	9229	9230	9236	9254	9256	9257	9261	9268
70,53	10[illegible],87	145,18	219,96	106,63	61,26	187,48	189,29	65,53	46,60	209,82	73,61	93,04	67,02
2	1	3	3	3	2	4	4	2	2	3	1	2	2

TABLA Nº 73 RESUMEN DEL PORCENTAJE DE APORTACIÓN PRIMAVERA/INVIERNO Y LA ESTACIÓN DE MAX APORTACIÓN

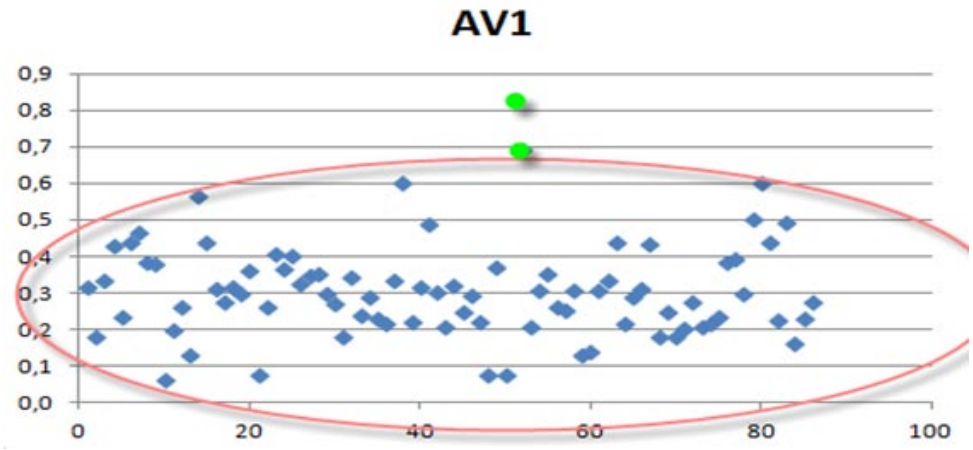
AV 1 (Caracterización de la magnitud de la avenida habitual)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA		EA		EA	
9003	0.317	9064	0.269	9153	0.132
9006	0.179	9067	0.178	9154	0.141
9008	0.334	9071	0.343	9155	0.307
9010	0.236	9073	0.237	9157	0.333
9018	0.236	9075	0.287	9158	0.438
9021	0.436	9078	0.218	9165	0.216
9022	0.465	9079	0.334	9170	0.289
9023	0.386	9080	0.334	9177	0.311
9030	0.378	9085	0.600	9178	0.432
9031	0.062	9086	0.218	9184	0.181
9033	0.197	9087	0.316	9185	0.246
9040	0.261	9088	0.488	9186	0.179
9041	0.130	9091	0.301	9187	0.203
9042	0.564	9092	0.207	9188	0.382
9043	0.436	9093	0.321	9189	0.391
9044	0.312	9095	0.246	9193	0.214
9046	0.274	9096	0.292	9197	0.234
9047	0.316	9100	0.220	9198	0.382
9049	0.299	9110	0.073	9203	0.391
9050	0.361	9111	0.372	9221	0.298
9052	0.077	9113	0.074	9229	0.503
9055	0.262	9125	0.829	9230	0.600
9056	0.406	9126	0.692	9236	0.436
9057	0.363	9127	0.207	9254	0.226
9058	0.404	9129	0.305	9256	0.494
9060	0.323	9135	0.350	9257	0.162
9061	0.346	9139	0.262	9261	0.230
9062	0.353	9148	0.250	9268	0.275
9063	0.299	9150	0.306		

TABLA Nº 74 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AV1

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori los punto que se han remarcado en verde pueden denominarse como posibles anomalías, los cuales corresponden a las Estaciones de Aforo 9125 y 9126



GRÁFICA Nº 48 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AV1

Las Estaciones de Aforo declaradas anómalas anteriormente, ya han sido analizadas en parámetros anteriores.

AV2 (Caracterización de la distribución estacional de las avenidas habituales)

Para ver si hay anomalías en la distribución estacional de las avenidas, se utilizará la siguiente gráfica que proviene de la tabla presentada a continuación.

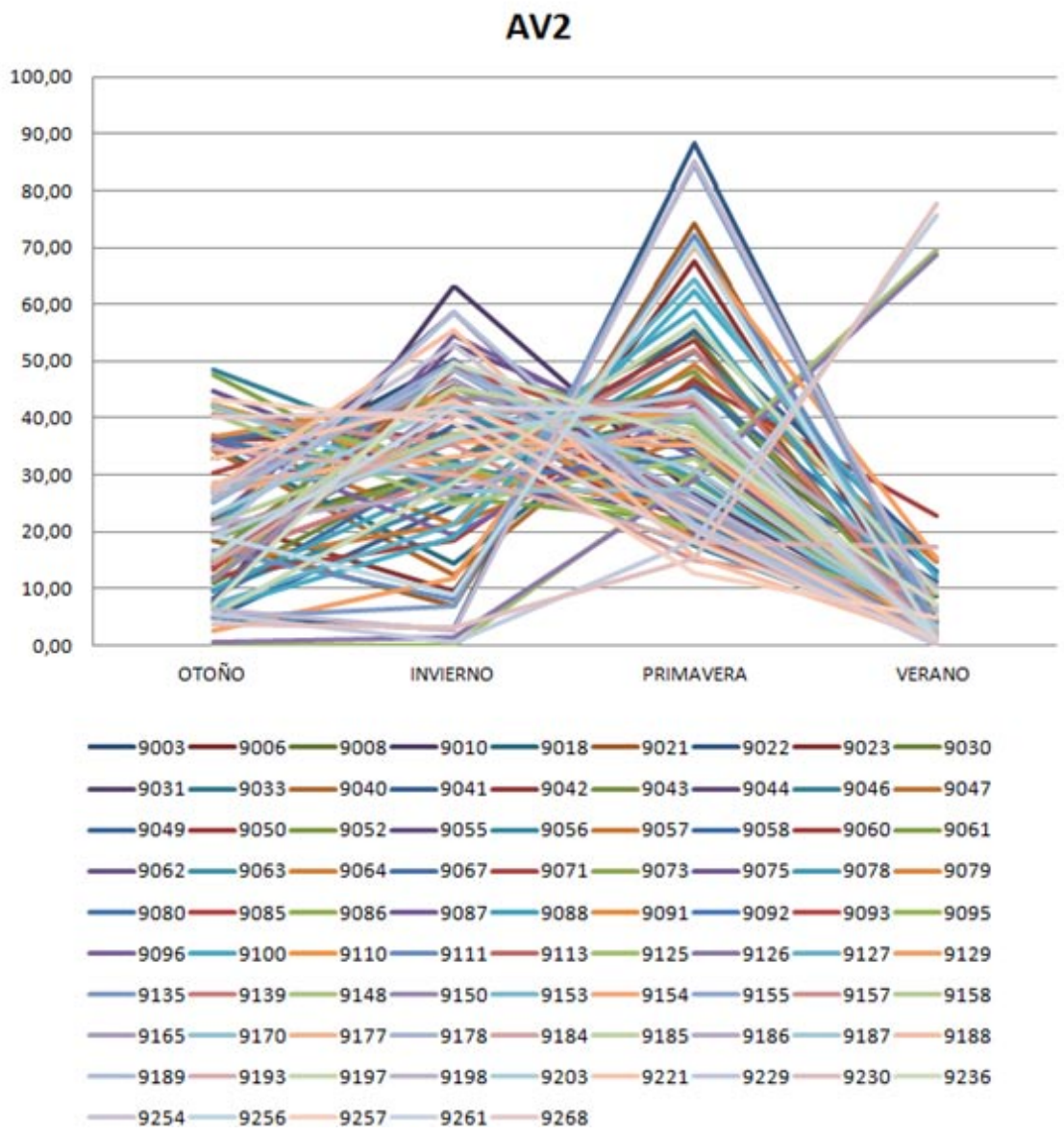
	9003	9006	9008	9010	9018	9021	9022	9023	9030	9031	9033	9040	9041	9042
OTOÑO	27,81	22,72	19,25	7,12	34,82	18,38	4,81	22,22	11,08	15,13	42,11	34,36	4,88	35,96
INVIERNO	50,11	45,62	31,46	63,19	14,40	7,03	2,75	9,60	32,75	40,36	31,78	12,55	24,58	37,25
PRIMAVERA	21,63	30,91	40,56	26,65	46,69	74,05	88,32	67,42	54,91	43,03	23,08	46,91	55,35	21,91
VERANO	0,44	0,74	8,73	3,03	4,09	0,54	4,12	0,76	1,26	1,48	3,04	6,17	15,20	4,88

otoño/invierno	55,5	49,8	61,2	11,3	241,9	261,5	175,0	231,6	33,8	37,5	132,5	273,8	19,8	96,5
estación máx	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	1	3	3	2

9043	9044	9046	9047	9049	9050	9052	9055	9056	9057	9058	9060	9061	9062	9063	9064	9067
15,99	13,72	48,50	36,93	15,49	15,02	19,16	7,91	9,66	14,53	8,36	12,23	47,65	44,61	36,02	32,78	35,99
48,95	40,79	32,40	21,40	38,65	30,04	30,24	52,69	25,77	21,37	32,97	18,42	25,84	27,57	41,74	43,30	40,87
34,57	43,86	17,60	36,93	34,74	53,70	48,20	35,60	51,68	49,47	45,66	46,44	21,81	24,06	21,82	23,44	21,85
0,48	1,62	1,50	4,73	11,13	1,23	2,40	3,80	12,89	14,63	13,01	22,91	4,70	3,76	0,42	0,48	1,29

32,7	33,6	149,7	172,6	40,1	50,0	63,4	15,0	37,5	68,0	25,4	66,4	184,4	161,8	86,3	75,7	88,1
2	3	1	1	2	3	3	2	3	3	3	3	1	1	2	2	2

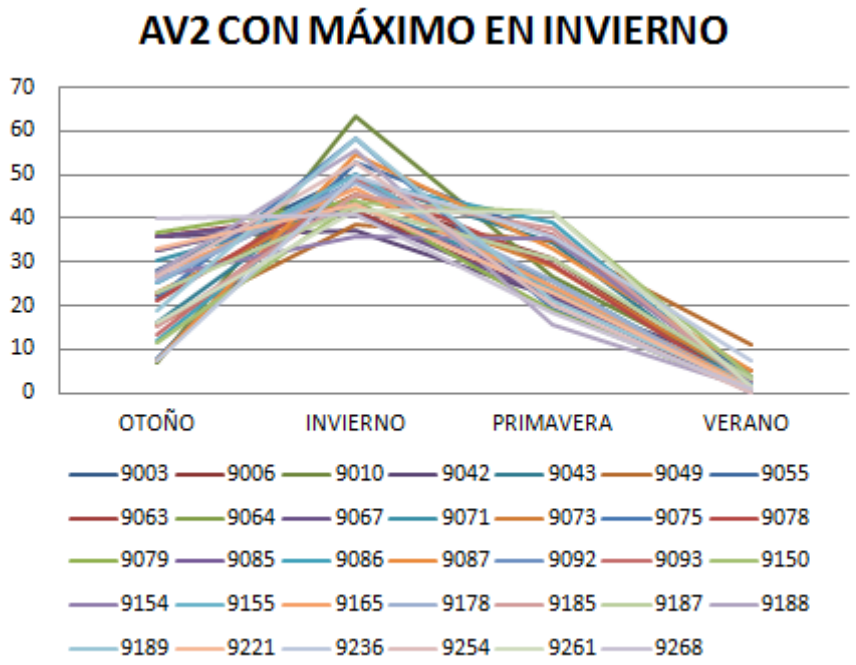
TABLA Nº 75 RESUMEN DE LOS DATOS AV2, PORCENTAJE DE AVENIDAS OTOÑO/INVIERNO Y ESTACIÓN CON MAX AVENIDAS



GRÁFICA Nº 49 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS AVENIDAS

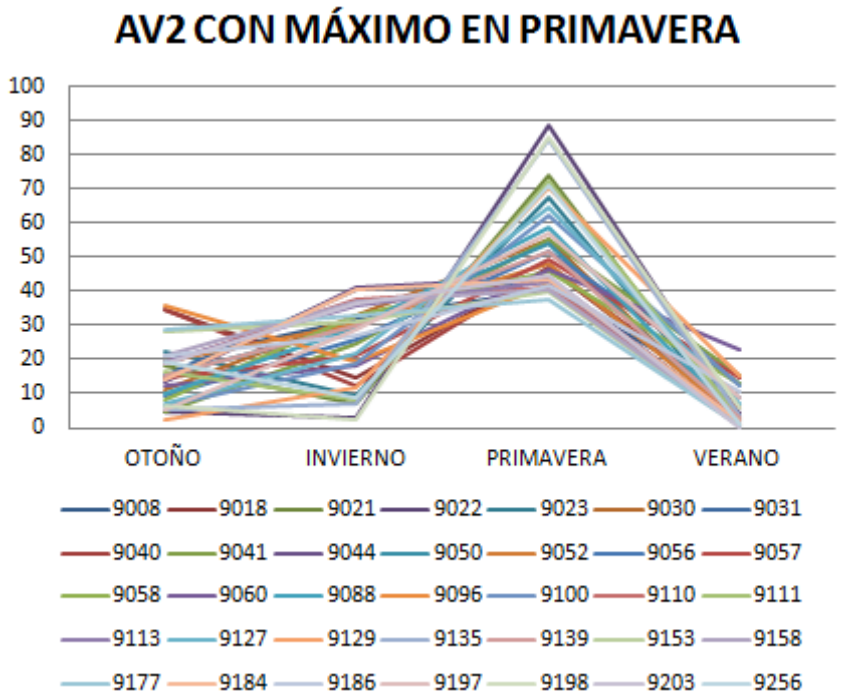
En la gráfica se puede llegar a observar claramente Estaciones de Aforo con un comportamiento claramente anómalo que pertenecen a las EA: 9125, 9126, 9229 y 9230.

No obstante también se identifican tres comportamientos dentro de la cuenca tal y como se desglosa en las tres gráficas que se presentan a continuación:



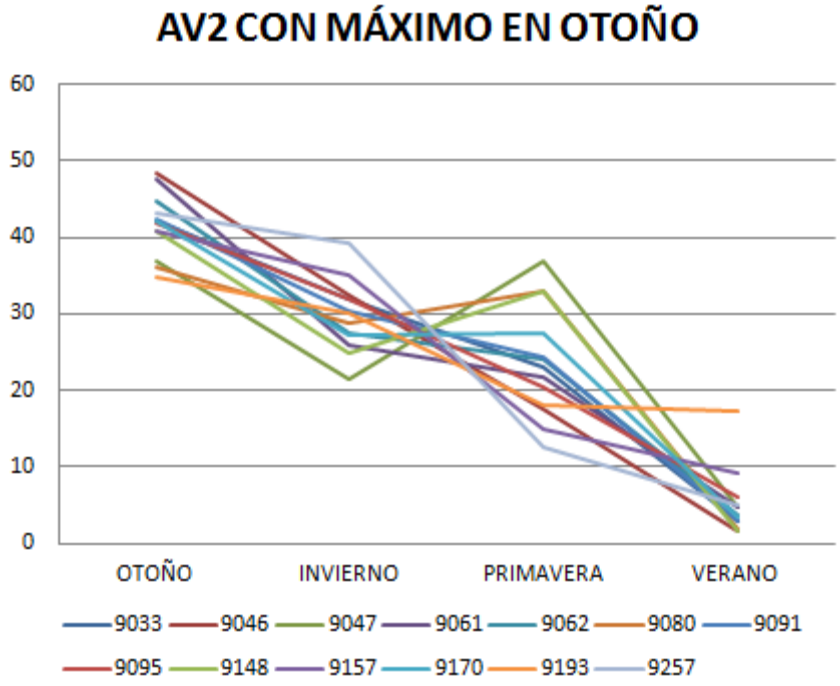
GRÁFICA Nº 50 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS AVENIDAS CON MÁXIMO INVERNAL

En líneas generales, dentro del grupo de las EA con el máximo de avenidas en invierno, no cabe destacar ningún comportamiento anómalo.



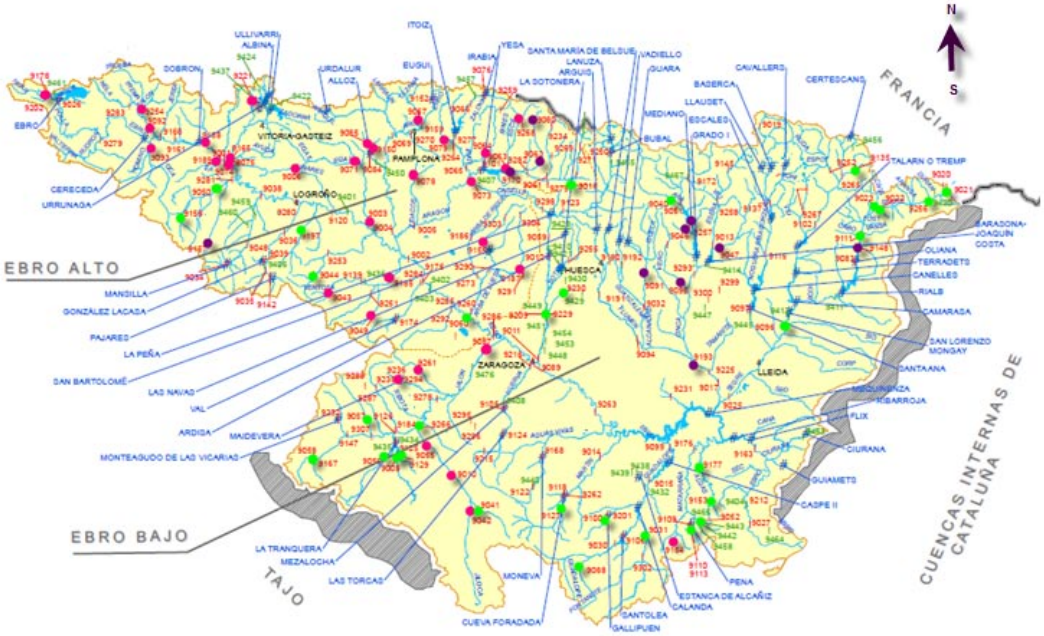
GRÁFICA Nº 51 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS AVENIDAS CON MÁXIMO PRIMAVERAL

El comportamiento que se observa en dicha gráfica AV2 con su máximo en la estación primaveral no vislumbra ninguna posible anomalía.



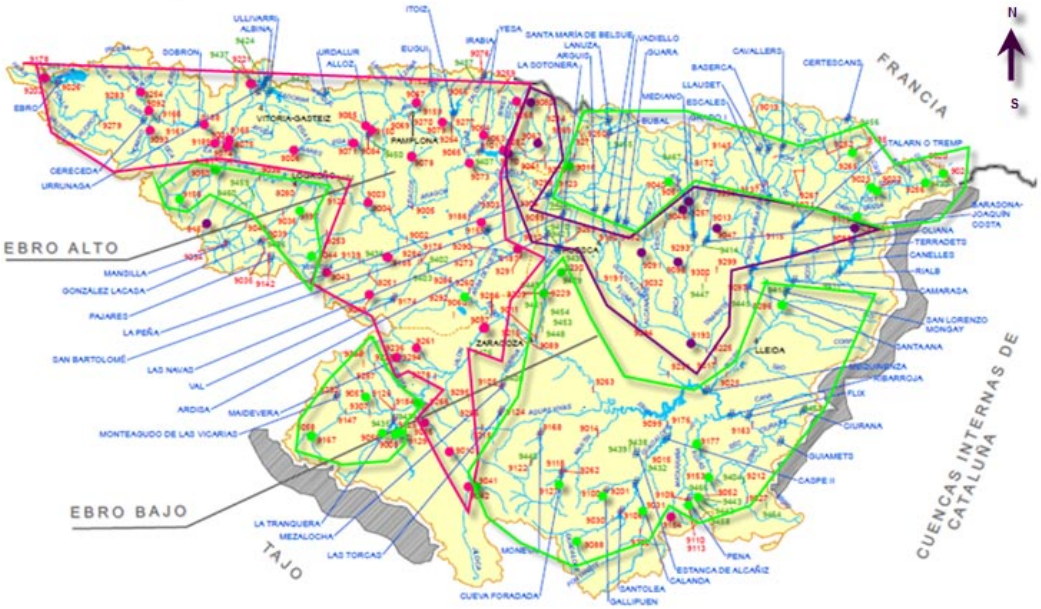
GRÁFICA Nº 52 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS AVENIDAS CON MÁXIMO OTOÑAL

En esta gráfica a simple vista no parece que haya ninguna anomalía, pero observando bien la EA 9046 presenta un comportamiento sospechoso puesto que la gráfica resultante de dicha EA, es una línea recta en sentido decreciente, bien fruto de una coincidencia o por una intervención humana; por lo que se tendrá en observación para todos los parámetros.



MAPA 35 VISUALIZACIÓN DE LA LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS EA SEGÚN SUS MÁXIMOS: MÁX OTOÑAL (MORADO), MÁX INVERNAL (ROSA) Y MÁX PRIMAVERAL (VERDE)

Según el mapa anterior, que indica la localización de las EA con colores según el máx del parámetro AV2, se puede sectorizar la mayor parte de las EA, obteniendo un único sector para el máx en invierno, otro sector para el máx en otoño y 4 sectores para el máx en primavera tal y como muestra el siguiente mapa:



MAPA 36 SECTORIZACIÓN POR COLORES DE LAS EA SEGÚN SUS MÁX EN AV2

AV 3 (Caracterización de la magnitud de la avenida geomorfológica)

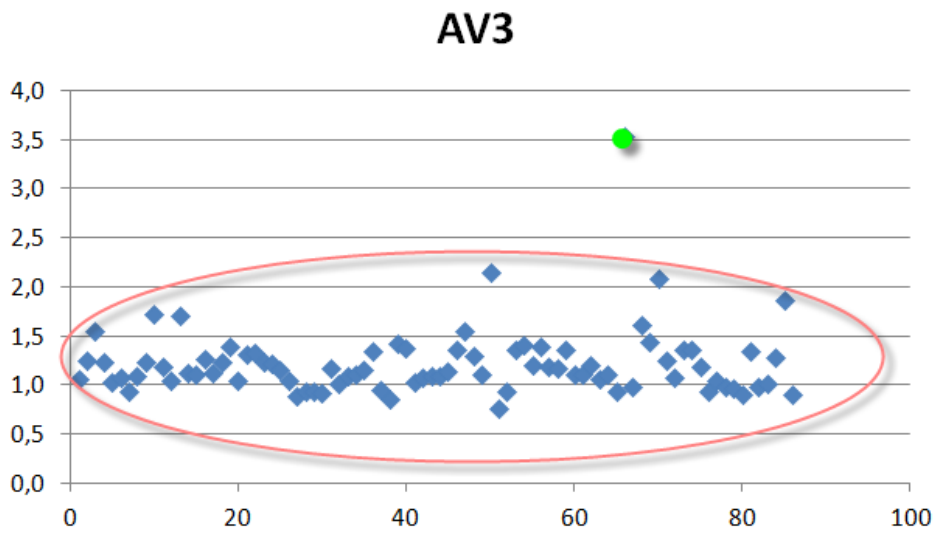
En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA		EA		EA	
9003	1.058	9064	0.921	9153	1.363
9006	1.249	9067	1.164	9154	1.108
9008	1.538	9071	1.001	9155	1.096
9010	1.225	9073	1.095	9157	1.193
9018	1.019	9075	1.105	9158	1.055
9021	1.073	9078	1.156	9165	1.100
9022	0.936	9079	1.336	9170	0.936
9023	1.088	9080	0.952	9177	3.524
9030	1.233	9085	0.847	9178	0.972
9031	1.720	9086	1.421	9184	1.603
9033	1.178	9087	1.372	9185	1.441
9040	1.048	9088	1.017	9186	2.085

9041	1.696	9091	1.064	9187	1.244
9042	1.121	9092	1.082	9188	1.073
9043	1.104	9093	1.094	9189	1.357
9044	1.258	9095	1.134	9193	1.347
9046	1.112	9096	1.358	9197	1.188
9047	1.229	9100	1.539	9198	0.928
9049	1.386	9110	1.292	9203	1.043
9050	1.043	9111	1.110	9221	0.982
9052	1.300	9113	2.149	9229	0.960
9055	1.330	9125	0.761	9230	0.904
9056	1.229	9126	0.934	9236	1.347
9057	1.216	9127	1.348	9254	0.975
9058	1.150	9129	1.403	9256	1.010
9060	1.043	9135	1.200	9257	1.276
9061	0.886	9139	1.380	9261	1.853
9062	0.937	9148	1.187	9268	0.900
9063	0.930	9150	1.163		

TABLA Nº 76 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AV3

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, pudiéndose observar que en este parámetro se remarca un punto en verde correspondiente a la EA 9177 .



GRÁFICA Nº 53 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AV3

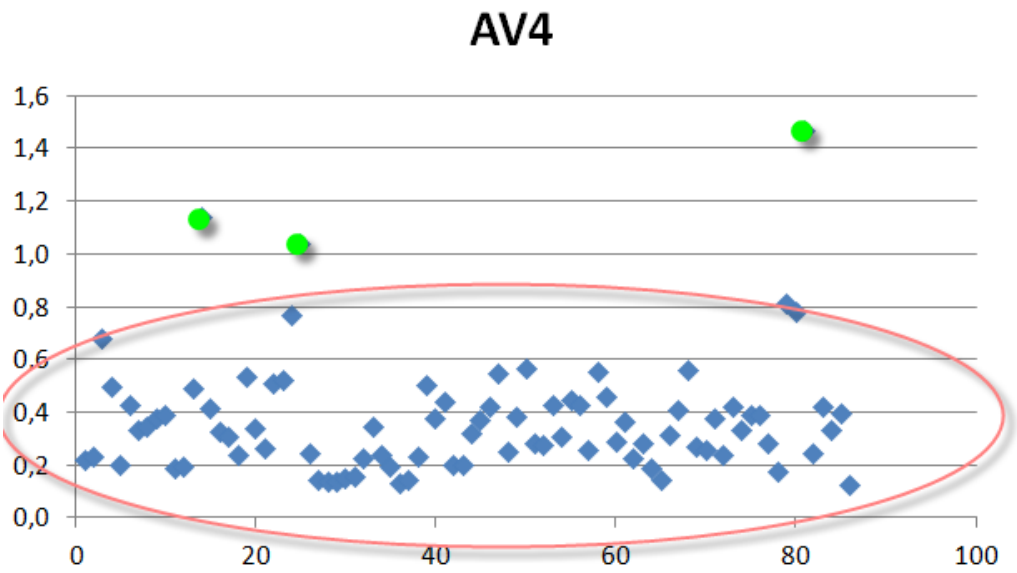
AV 4 (Caracterización de la magnitud del nº máximo de días consecutivos con avenidas habituales)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA		EA		EA	
9003	0.219	9064	0.151	9153	0.456
9006	0.235	9067	0.157	9154	0.286
9008	0.677	9071	0.227	9155	0.366
9010	0.496	9073	0.348	9157	0.226
9018	0.197	9075	0.236	9158	0.285
9021	0.427	9078	0.196	9165	0.187
9022	0.334	9079	0.132	9170	0.144
9023	0.344	9080	0.142	9177	0.312
9030	0.376	9085	0.233	9178	0.407
9031	0.391	9086	0.504	9184	0.560
9033	0.185	9087	0.375	9185	0.269
9040	0.192	9088	0.440	9186	0.258
9041	0.490	9091	0.198	9187	0.375
9042	1.136	9092	0.202	9188	0.240
9043	0.417	9093	0.303	9189	0.419
9044	0.325	9095	0.373	9193	0.331
9046	0.306	9096	0.423	9197	0.389
9047	0.239	9100	0.545	9198	0.390
9049	0.535	9110	0.248	9203	0.284
9050	0.337	9111	0.384	9221	0.175
9052	0.262	9113	0.568	9229	0.811
9055	0.507	9125	0.281	9230	0.783
9056	0.525	9126	0.273	9236	1.467
9057	0.769	9127	0.427	9254	0.245
9058	1.036	9129	0.306	9256	0.422
9060	0.246	9135	0.444	9257	0.333
9061	0.144	9139	0.429	9261	0.393
9062	0.137	9148	0.257	9268	0.123
9063	0.135	9150	0.556		

TABLA Nº 77 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AV4

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori los puntos que se han remarcado en verde pueden denominarse como posible anomalías, los cuales corresponden a las EA: 9236, 9056 y 9042 respectivamente.



GRÁFICA Nº 54 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AV4

SQ 1 (Caracterización de la magnitud de la sequía habitual)

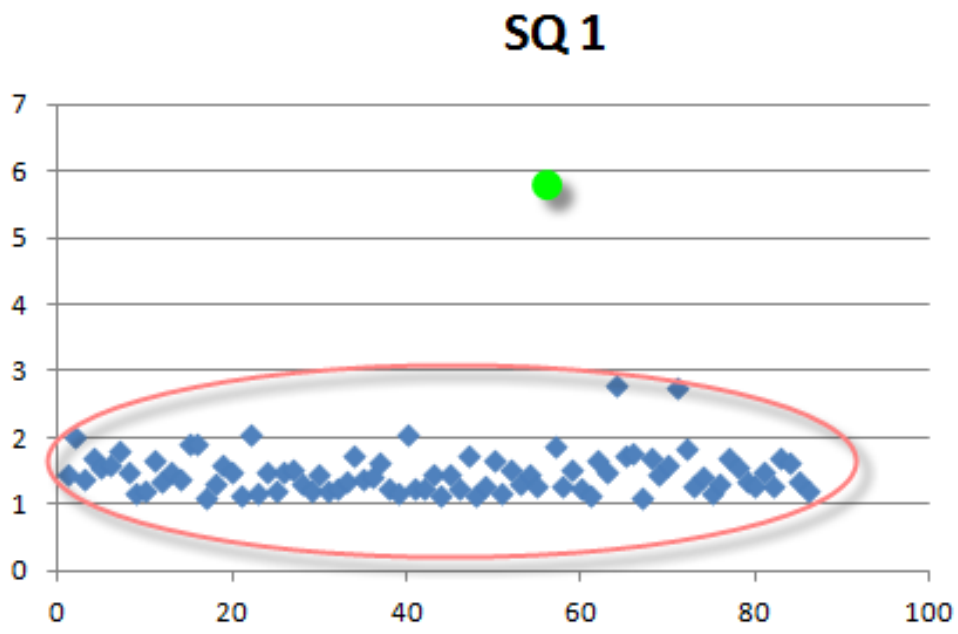
En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	SQ1	EA	SQ1	EA	SQ1
9003	1.438	9064	1.461	9153	1.533
9006	2.023	9067	1.218	9154	1.222
9008	1.375	9071	1.248	9155	1.134
9010	1.682	9073	1.335	9157	1.665
9018	1.567	9075	1.736	9158	1.498
9021	1.589	9078	1.376	9165	2.770
9022	1.790	9079	1.416	9170	1.736
9023	1.492	9080	1.624	9177	1.750
9030	1.156	9085	1.233	9178	1.092
9031	1.189	9086	1.165	9184	1.700
9033	1.657	9087	2.059	9185	1.436
9040	1.344	9088	1.232	9186	1.588
9041	1.494	9091	1.242	9187	2.746
9042	1.375	9092	1.460	9188	1.839
9043	1.904	9093	1.127	9189	1.262
9044	1.913	9095	1.452	9193	1.396
9046	1.113	9096	1.253	9197	1.167
9047	1.306	9100	1.727	9198	1.311
9049	1.593	9110	1.126	9203	1.696
9050	1.499	9111	1.287	9221	1.546
9052	1.124	9113	1.667	9229	1.352

9055	2.062	9125	1.150	9230	1.268
9056	1.183	9126	1.533	9236	1.485
9057	1.488	9127	1.305	9254	1.260
9058	1.214	9129	1.460	9256	1.700
9060	1.488	9135	1.271	9257	1.625
9061	1.503	9139	5.817	9261	1.336
9062	1.319	9148	1.853	9268	1.200
9063	1.199	9150	1.263		

TABLA Nº 78 RESULTADOS DEL PARÁMETRO SQ1

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, y con un punto verde el valor que se puede considerar como una posible anomalía que corresponde con la EA 9139.



GRÁFICA Nº 55 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS SQ1

SQ 2 (Caracterización de la distribución estacional de las sequías habituales)

Para poder visualizar mejor las posibles anomalías se ofrece a continuación una gráfica, obtenida de la tabla calculada para el parámetro SQ 2:

	9003	9006	9008	9010	9018	9021	9022	9023	9030	9031	9033	9040	9041	9042	9043
OTOÑO	7,09	25,17	4,69	6,06	31,26	12,10	34,00	6,27	28,52	24,70	16,71	28,21	14,21	7,67	45,11
INVIERNO	0,00	4,99	14,34	0,09	11,63	0,99	15,64	0,00	8,66	16,93	13,04	19,43	0,75	0,00	1,66
PRIMAVERA	1,35	5,33	30,97	20,52	1,65	0,79	0,00	0,96	7,22	16,93	6,60	0,00	22,76	32,41	0,74
VERANO	91,56	64,51	50,00	73,33	55,46	86,11	50,36	92,77	55,60	41,45	63,65	52,36	62,28	59,92	52,49

otoño/verano	7,7	39,0	9,4	8,3	56,4	14,1	67,5	0,0	51,3	59,6	0,0	53,9	22,8	12,8	85,9
estación máx	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

9044	9046	9047	9049	9050	9052	9055	9056	9057	9058	9060	9061	9062	9063	9064
31,00	23,01	15,22	31,92	22,87	26,71	3,77	13,29	9,95	25,82	41,56	4,51	11,06	16,13	21,10
0,00	11,41	12,70	16,17	0,78	8,59	0,00	6,81	1,71	16,46	28,84	0,00	0,00	0,00	0,31
0,23	6,17	4,28	15,25	3,59	18,63	8,89	20,02	32,32	15,05	13,17	0,00	0,44	0,00	0,73
68,77	59,40	67,80	36,66	72,77	46,07	87,34	59,89	56,02	42,67	16,43	95,49	88,50	83,87	77,86
45,1	38,7	22,4	87,1	31,4	58,0	4,3	22,2	17,8	60,5	253,0	4,7	12,5	19,2	27,1
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4

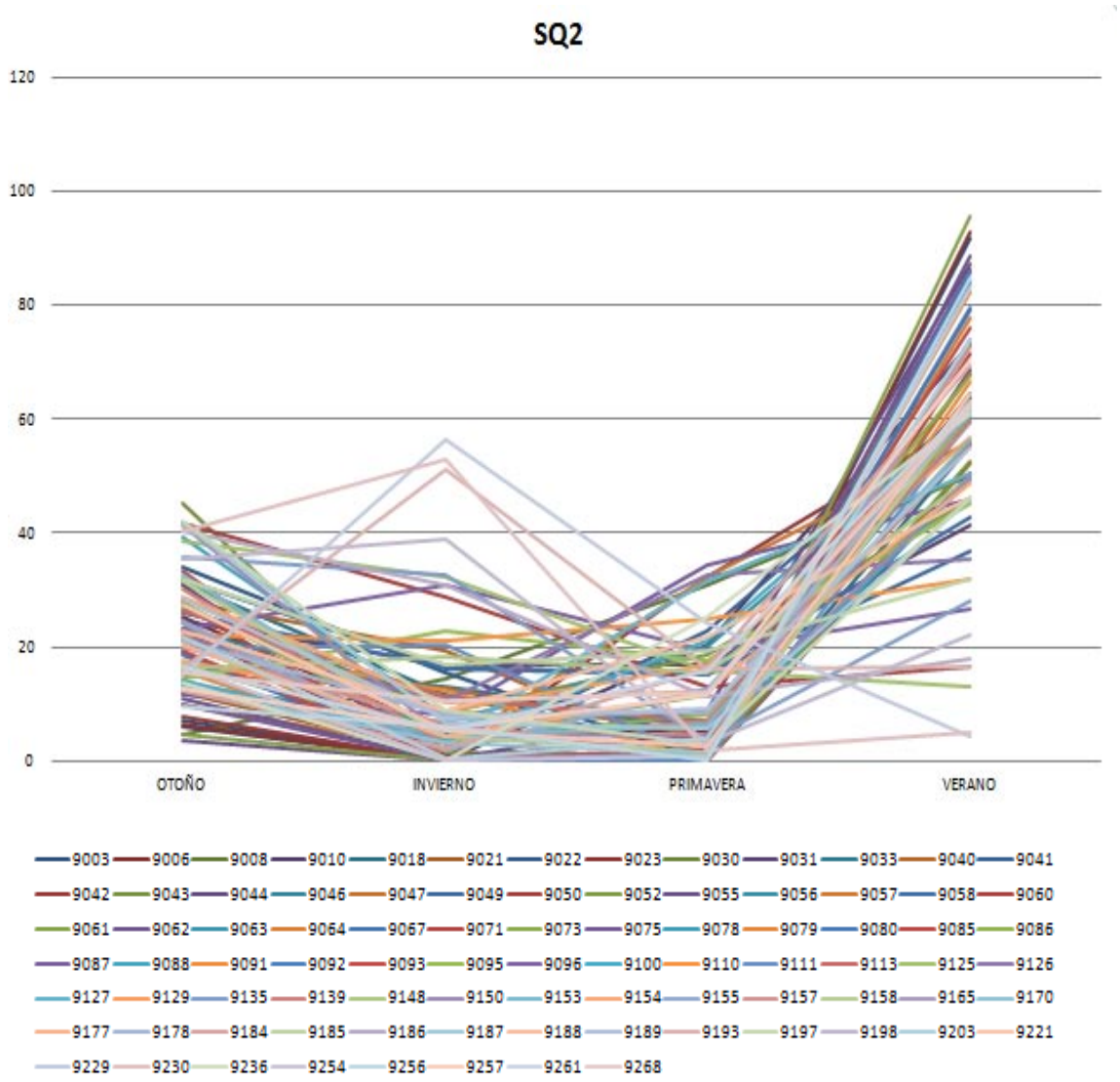
9067	9071	9073	9075	9078	9079	9080	9085	9086	9087	9088	9091	9092	9093	9095
19,08	27,39	16,90	9,75	24,21	15,87	18,51	33,36	27,66	11,62	39,41	21,01	14,13	19,32	14,45
0,00	0,25	3,84	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	3,42	8,03	7,78	12,48	0,00	0,00	22,92
1,73	1,02	11,51	4,13	1,83	1,72	1,89	2,19	8,17	34,31	3,37	0,00	0,18	4,64	17,47
79,19	71,34	67,75	86,12	73,95	82,41	79,48	64,44	60,76	46,05	49,44	66,51	85,69	76,05	45,16
24,1	38,4	24,9	11,3	32,7	19,3	23,3	51,8	45,5	25,2	79,7	31,6	16,5	25,4	32,0
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

9096	9100	9110	9111	9113	9125	9126	9127	9129	9135	9139	9148	9150	9153	9154
23,14	14,07	22,01	19,74	26,27	38,70	21,68	13,48	17,55	35,93	30,19	16,31	41,43	32,71	28,73
31,04	3,67	21,10	20,45	11,40	32,27	10,47	4,39	8,81	32,61	3,04	18,35	4,15	4,37	10,15
19,31	20,94	25,10	0,00	6,83	15,84	32,56	31,50	16,78	3,55	7,08	15,53	4,62	6,55	12,37
26,51	61,32	31,78	59,81	55,50	13,20	35,30	50,63	56,86	27,91	59,70	49,80	49,80	56,37	48,74
87,3	22,9	69,3	33,0	47,3	293,2	61,4	26,6	30,9	128,7	50,6	32,8	83,2	58,0	59,0
2	4	4	4	4	1	4	4	4	1	4	4	4	4	4

9155	9157	9158	9165	9170	9177	9178	9184	9185	9186	9187	9188	9189	9193	9197
24,68	19,93	31,73	24,20	12,65	20,52	21,10	12,25	31,79	40,19	41,67	22,75	28,53	16,07	42,16
1,82	6,52	4,24	0,54	3,25	4,43	8,10	2,31	16,98	30,85	6,68	9,00	7,28	51,16	8,76
12,60	0,83	1,51	1,22	1,16	11,91	8,65	16,03	19,22	11,15	5,74	21,93	9,26	16,23	2,95
60,90	72,72	62,53	74,03	82,95	63,14	62,15	69,41	32,01	17,81	45,91	46,32	54,93	16,54	46,14
40,5	27,4	50,7	32,7	15,2	32,5	34,0	17,6	99,3	225,6	90,8	49,1	51,9	97,2	91,4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	2	4

9198	9203	9221	9229	9230	9236	9254	9256	9257	9261	9268
35,47	21,89	27,35	15,06	40,26	13,71	16,36	9,41	12,56	16,48	15,38
38,99	0,33	5,45	56,26	52,97	0,00	0,00	5,92	5,58	5,21	10,46
3,27	3,96	2,67	24,37	1,74	25,41	0,70	0,00	11,47	15,75	12,00
22,27	73,82	64,53	4,31	5,03	60,88	82,94	84,67	70,39	62,57	62,15
91,4	159,2	29,7	42,4	349,0	800,0	22,5	19,7	11,1	17,8	26,3	24,8
4	2	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4

TABLA Nº 79 RESUMEN DE LOS DATOS SQ2, PORCENTAJE DE SEQUÍA OTOÑO/VERANO Y ESTACIÓN CON MAX SEQUÍA



GRÁFICA Nº 56 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS SEQUÍAS

Debido al gran número de datos se hace difícil distinguir bien las posibles anomalías en las gráficas, por ese motivo observando la estación donde se presenta el máximo, podemos detectar mejor posibles anomalías. Lo normal es que el máximo se presente en verano pero verificamos en las tablas que también le podemos encontrar en otoño y en invierno siendo las EA correspondientes al otoño: 9060, 9125, 9135 y 9186 lo cual aunque sea en minoría no quiere decir que sea una anomalía; y al invierno: 9096, 9193, 9229 y 9230, las cuales si apuntan a una posible anomalía.

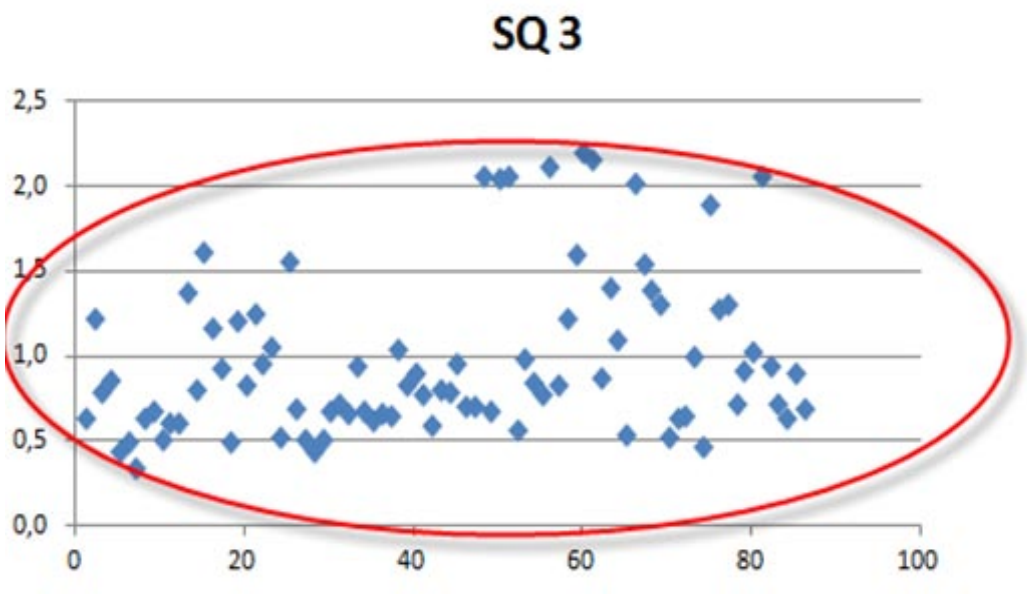
SQ 3 (Caracterización de la magnitud del nº máximo de días consecutivos con sequías habituales)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA		EA		EA	
9003	0.649	9064	0.689	9153	1.606
9006	1.231	9067	0.737	9154	2.204
9008	0.808	9071	0.674	9155	2.167
9010	0.866	9073	0.961	9157	0.887
9018	0.447	9075	0.694	9158	1.421
9021	0.507	9078	0.628	9165	1.110
9022	0.348	9079	0.670	9170	0.552
9023	0.644	9080	0.659	9177	2.036
9030	0.686	9085	1.050	9178	1.555
9031	0.522	9086	0.849	9184	1.404
9033	0.614	9087	0.911	9185	1.313
9040	0.619	9088	0.784	9186	0.533
9041	1.385	9091	0.601	9187	0.653
9042	0.821	9092	0.815	9188	0.668
9043	1.628	9093	0.797	9189	1.014
9044	1.185	9095	0.968	9193	0.484
9046	0.937	9096	0.717	9197	1.902
9047	0.511	9100	0.717	9198	1.296
9049	1.217	9110	2.072	9203	1.317
9050	0.844	9111	0.696	9221	0.728
9052	1.257	9113	2.055	9229	0.924
9055	0.964	9125	2.075	9230	1.036
9056	1.072	9126	0.582	9236	2.068
9057	0.533	9127	0.997	9254	0.951
9058	1.574	9129	0.853	9256	0.735
9060	0.702	9135	0.782	9257	0.652
9061	0.522	9139	2.126	9261	0.907
9062	0.452	9148	0.842	9268	0.705
9063	0.521	9150	1.227		

TABLA Nº 80 RESULTADOS DEL PARÁMETRO SQ3

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, dado que los valores en este parámetro son muy similares no cabe destacar ningún punto en color verde que representarían las posibles anomalías.



GRÁFICA Nº 57 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE **SQ3**

SQ 4 (Caracterización de la magnitud del 15 Qmin)

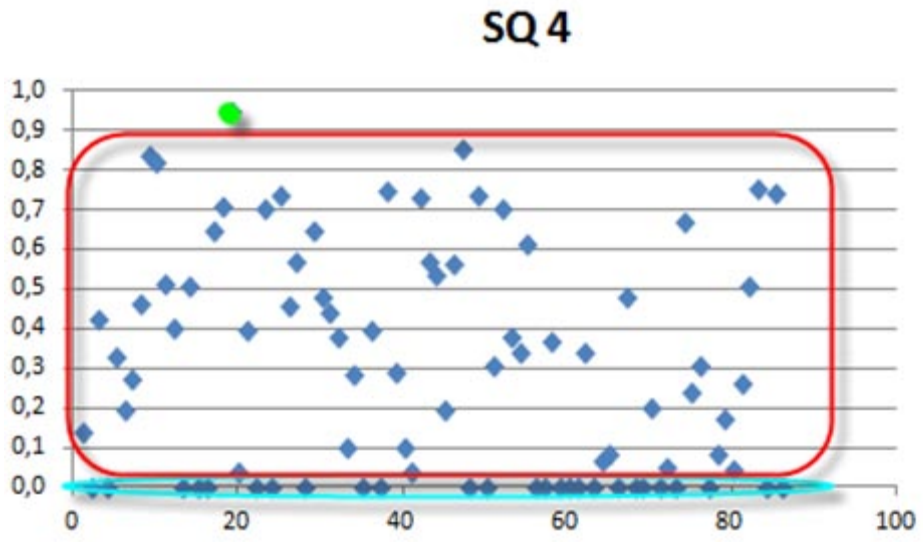
En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	SQ4	EA	SQ4	EA	SQ4
9003	0.137	9064	0.480	9153	0.000
9006	0.000	9067	0.442	9154	0.000
9008	0.452	9071	0.378	9155	0.000
9010	0.000	9073	0.100	9157	0.341
9018	0.328	9075	0.287	9158	0.000
9021	0.196	9078	0.000	9165	0.066
9022	0.275	9079	0.397	9170	0.086
9023	0.465	9080	0.000	9177	0.000
9030	0.838	9085	0.747	9178	0.478
9031	0.822	9086	0.288	9184	0.000
9033	0.515	9087	0.102	9185	0.000
9040	0.402	9088	0.040	9186	0.203
9041	0.000	9091	0.733	9187	0.000
9042	0.506	9092	0.571	9188	0.052
9043	0.000	9093	0.535	9189	0.000
9044	0.000	9095	0.193	9193	0.672
9046	0.645	9096	0.565	9197	0.239
9047	0.708	9100	0.857	9198	0.305
9049	0.946	9110	0.000	9203	0.000
9050	0.041	9111	0.739	9221	0.083

9052	0.398	9113	0.000	9229	0.173
9055	0.000	9125	0.309	9230	0.043
9056	0.705	9126	0.704	9236	0.262
9057	0.000	9127	0.380	9254	0.507
9058	0.737	9129	0.338	9256	0.753
9060	0.460	9135	0.615	9257	0.000
9061	0.568	9139	0.000	9261	0.741
9062	0.000	9148	0.000	9268	0.000
9063	0.649	9150	0.368		

TABLA Nº 81 RESULTADOS DEL PARÁMETRO SQ4

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar dos comportamientos, ambos comportamientos se remarcan con dos líneas. Una línea azul que se centra en los valores cercanos igual a 0 o próximos a él; mientras que la otra línea roja se centra en los valores con mayor dispersión. En verde localizamos un punto que se podría remarcar como posible anomalía debido al valor alcanzado, el punto corresponde a la EA 9049.



GRÁFICA Nº 58 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE SQ 4

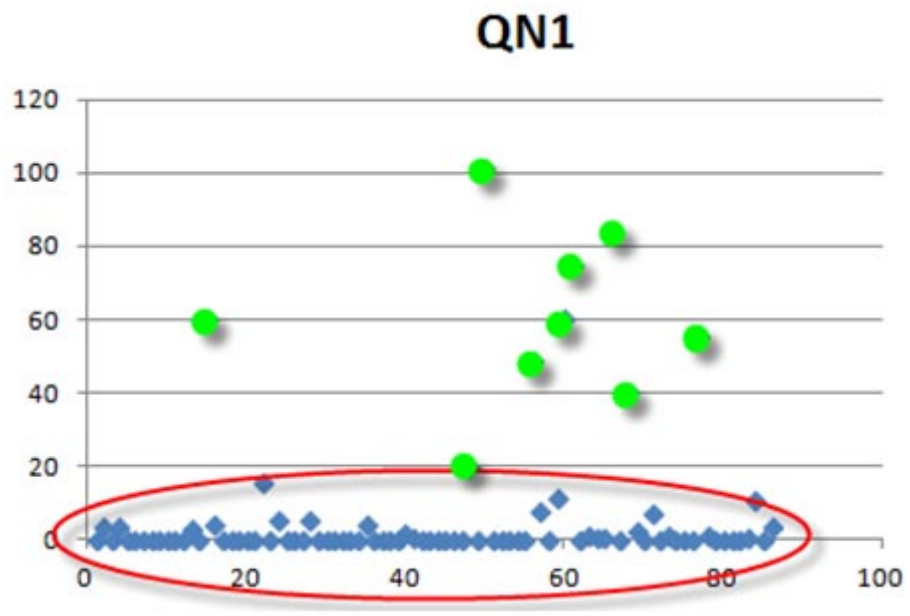
QN 1 (Caracterización de la condición de río permanente)

En la tabla siguiente se muestran los valores obtenidos para el parámetro QN1 de todas las Estaciones de Aforo de esta cuenca; donde se puede observar que los valores son en su gran mayoría, salvo la Estación de aforo 1141 que tiene un valor de 1,136 que se desestima por ser QN1 >20

EA		EA		EA	
9003	0.16	9064	0.00	9153	11.59
9006	3.52	9067	0.00	9154	60.55
9008	0.00	9071	0.00	9155	75.08
9010	3.58	9073	0.00	9157	0.20
9018	0.23	9075	0.05	9158	0.201.26
9021	0.28	9078	4.21	9165	0.88
9022	0.00	9079	0.08	9170	0.81
9023	0.00	9080	0.00	9177	84.83
9030	0.00	9085	0.00	9178	0.00
9031	0.00	9086	0.00	9184	40.70
9033	0.04	9087	1.59	9185	2.30
9040	0.00	9088	0.74	9186	0.19
9041	2.92	9091	0.00	9187	7.35
9042	0.00	9092	0.00	9188	0.00
9043	60.37	9093	0.00	9189	1.07
9044	4.04	9095	0.00	9193	0.00
9046	0.00	9096	0.00	9197	0.00
9047	0.00	9100	0.24	9198	0.00
9049	0.24	9110	20.18	9203	55.56
9050	0.00	9111	0.00	9221	1.00
9052	0.00	9113	101.26	9229	0.00
9055	15.81	9125	0.00	9230	0.26
9056	0.00	9126	0.00	9236	0.16
9057	5.48	9127	0.00	9254	0.00
9058	0.08	9129	0.00	9256	0.40
9060	0.00	9135	0.00	9257	10.60
9061	0.06	9139	49.05	9261	0.00
9062	5.57	9148	7.71	9268	3.87
9063	0.00	9150	0.05		

TABLA Nº 82 RESULTADOS DEL PARÁMETRO QN1

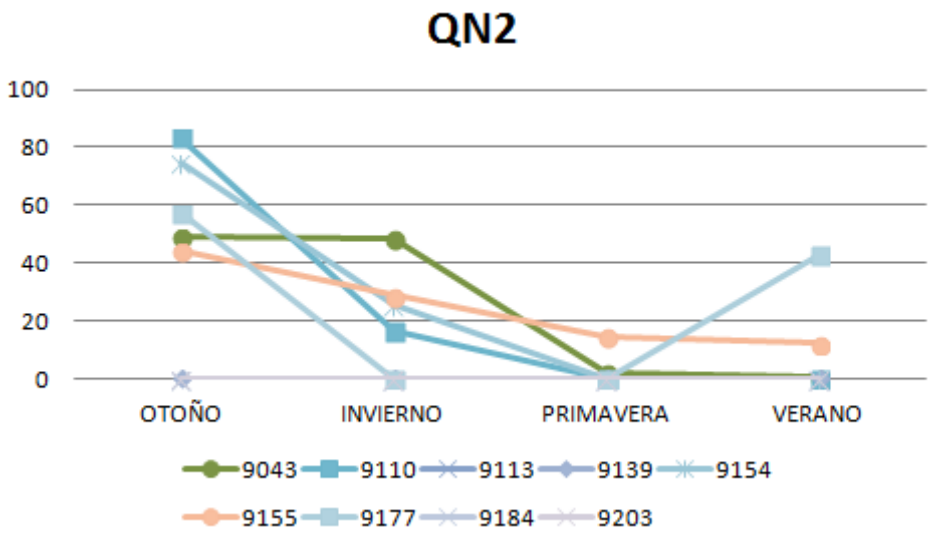
Con los datos de la tabla se crea la siguiente gráfica en la cual la línea roja engloba los valores QN1 <20; mientras que los puntos verdes muestran las EA con QN1>20, las cuales son: 9043, 9110, 9113, 9139, 9154, 9155, 9177, 9184 y 9203.



GRÁFICA Nº 59 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE **QN1**

QN 2 (Caracterización de la distribución estacional de los Q =0)

En este caso al haber valores de QN 1 > de 20, se calcula su gráfica, que proviene de la tabla:



GRÁFICA Nº 60 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LOS **Q=0**

Puesto que en esta gráfica solo dispones de 10 EA en las cuales observamos que no hay comportamiento estándar, es difícil de saber si hay comportamientos anómalos.

TABLA RESUMEN DE ANOMALIAS	
AP1	9125, 9126,9230, 9229, 9022, 9060, 9049, 9186, 9198
AP2	9203, 9125, 9155
AP 3	9185
AP4	9031, 9110, 9154, 9177, 9008, 9042
AP 5	9085, 9125, 9154
AP 6	9125, 9126, 9229, 9230
AV 1	9125, 9126
AV 2	9125, 9126, 9229 ,9230, 9046
AV 3	9177
AV 4	9236, 9056, 9042
SQ 1	9139
SQ 2	9060,9125, 9135, 9186, 9096, 9193, 9229, 9230
SQ 3	(sin anomalías)
SQ 4	9049

TABLA Nº 83 RESUMEN DE ANOMALÍAS

En general se parte de la idea de que si una anomalía se repite para casi todos los parámetros de una misma Estación de Aforo, es en este caso cuando se puede considerar que hay un comportamiento anómalo, ahora bien hay que valorar en la medida de lo posible si la anomalía es lo suficientemente significativa como para desechar dicha Estación de Aforo.

En este caso la EA 9125 se repite mucho como anomalía tanto en aportaciones, avenidas y sequías, por lo cual se decide prescindir de ella.

Sin embargo la EA 9126 se repite como anomalía solo en cuatro ocasiones, pero como se ha verificado que se encuentra aguas debajo de la EA 9125, por lo cual si se prescinde de la primera cabe esperar que se prescinda de la segunda.

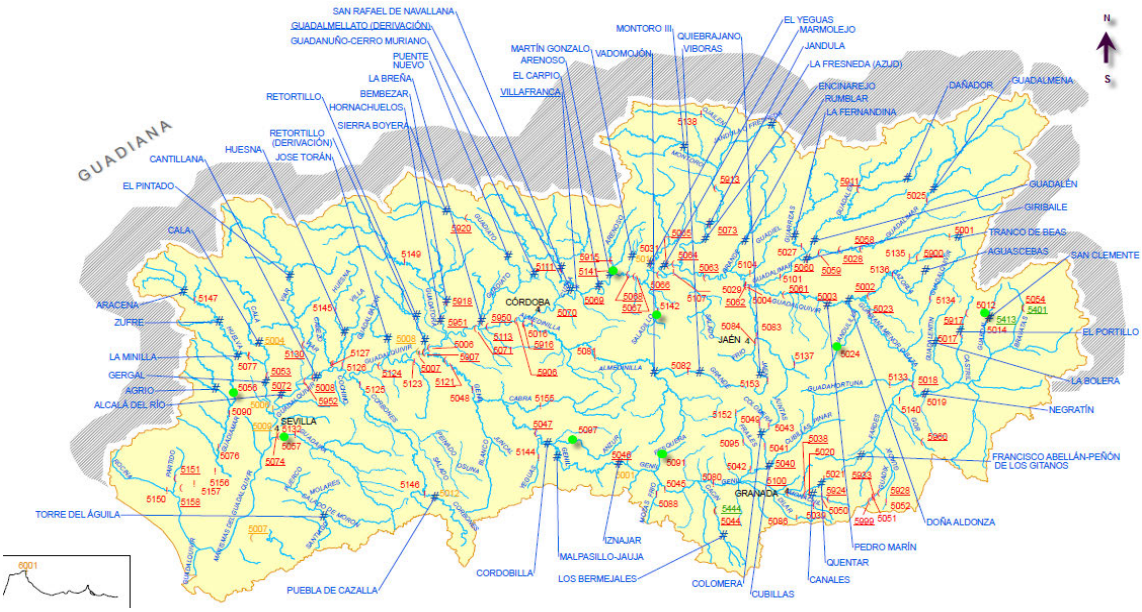
2.10.3 CUENCA HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR

En esta cuenca se parte con un número de 8 Estaciones de Aforo de las cuales la serie máxima de años son los 21 años y la serie mínima de años son 15, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

RESÚMENES DE CARÁTULAS DEL GUADALQUIVIR								
AÑO	5012	5024	5056	5057	5091	5097	5141	5142
1980-81	X	no hay datos	no hay datos	faltan 24 días	X	X	no hay datos	X
1981-82	X	no hay datos	no hay datos	X	X	X	no hay datos	falta año completo
1982-83	X	no hay datos	X	X	X	falta año completo	no hay datos	falta año completo
1983-84	X	faltan 8 días y 7 meses	X	X	X	X	no hay datos	falta año completo
1984-85	X	X	X	X	X	falta 1 día	no hay datos	falta año completo
1985-86	X	X	X	X	X	X	no hay datos	X
1986-87	X	X	falta año completo	X	X	X	no hay datos	X
1987-88	X	X	X	X	X	X	X	faltan 56 días y 2 meses
1988-89	X	faltan 6 meses	falta 1 mes	X	X	falta 1 mes	X	X
1989-90	faltan 6 meses	falta año completo	faltan 9 meses	faltan 26 días y 8 meses	falta año completo	falta año completo	X	X
1990-91	falta año completo	faltan 23 días y 1 mes	falta año completo	falta año completo	faltan 15 días y 6 meses	faltan 14 días y 7 meses	X	faltan 23 días y 1 mes
1991-92	faltan 17 días y 2 meses	X	falta año completo	falta año completo	faltan 15 días y 2 meses	faltan 44 días y 1 mes	falta año hidrológico	X
1992-93	X	X	faltan 80 días	falta año completo	falta año completo	faltan 80 días	X	X
1993-94	falta año completo	faltan 10 días y 6 meses	X	falta año completo	faltan 26 días y 9 meses	faltan 21 días	X	X
1994-95	faltan 24 días	X	X	faltan 14 días y 1 mes	X	faltan 24 días	X	X
1995-96	faltan 31 días	X	X	X	faltan 29 días	X	X	X
1996-97	X	X	X	faltan 48 días y 1 mes	faltan 26 días y 1 mes	X	X	faltan 34 días y 3 meses
1997-98	X	faltan 27 días y 4 meses	X	faltan 10 días y 1 mes	faltan 81 días	faltan 103 días	X	falta año completo
1998-99	X	faltan 32 días y 4 meses	X	X	falta año completo	X	X	faltan 13 días y 3 meses
1999-00	X	X	X	X	falta año completo	X	X	X
2000-01	X	X	X	X	X	X	X	faltan 29 días
2001-02	X	X	X	X	X	X	X	X
2002-03	X	X	X	X	X	X	X	X
2003-04	X	X	X	X	X	X	X	X
2004-05	X	X	X	X	X	faltan 2 meses	X	X
2005-06	X	X	X	X	X	falta año completo	X	X
2006-07	X	X	X	X	X	X		X
Total	21	17	19	18	17	15	18	17

TABLA Nº 84 RESUMEN SERIAL DE LAS ESTACIONES DE AFORO

Cuyo mapa de distribución de las EA es el siguiente:



MAPA 37 DISTRIBUCIÓN DE LAS EA

El total de años completos con los que se trabaja en esta cuenca es de 142, de los cuales solo 20 han podido ser recuperados de la serie original.

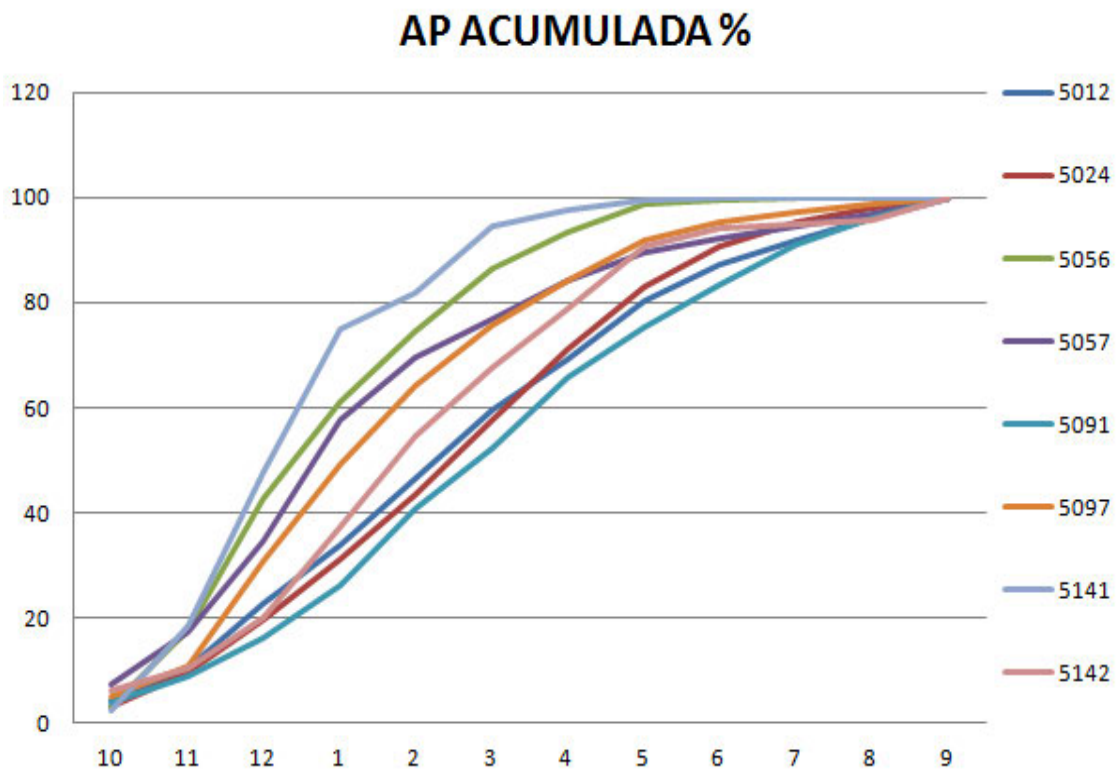
En general la forma más sencilla de detectar posibles anomalías en el comportamiento de las Estaciones de Aforo dentro de cada cuenca son las gráficas.

Para los parámetros que nos ofrecen un único valor se utilizarán gráficas de puntos o dispersión en cuyo caso la aglomeración de las nubes de puntos indicará un parámetro homogéneo

Para los parámetros con más de un valor numérico se utilizarán graficas lineales, por lo que se obtienen las siguientes posibles anomalías:

AP 1 (Caracterización de la génesis dominante en el régimen)

En este parámetro se puede observar las posibles anomalías de una forma sencilla por medio de la siguiente gráfica anteriormente creada:



GRÁFICA Nº 61 CARACTERIZACIÓN DE LA GÉNESIS DOMINANTE DEL RÉGIMEN

El comportamiento de la génesis dominante en el régimen para las estaciones de aforo estudiadas, muestra que la conducta es homogénea en toda la cuenca, sin destacar ninguna anomalía.

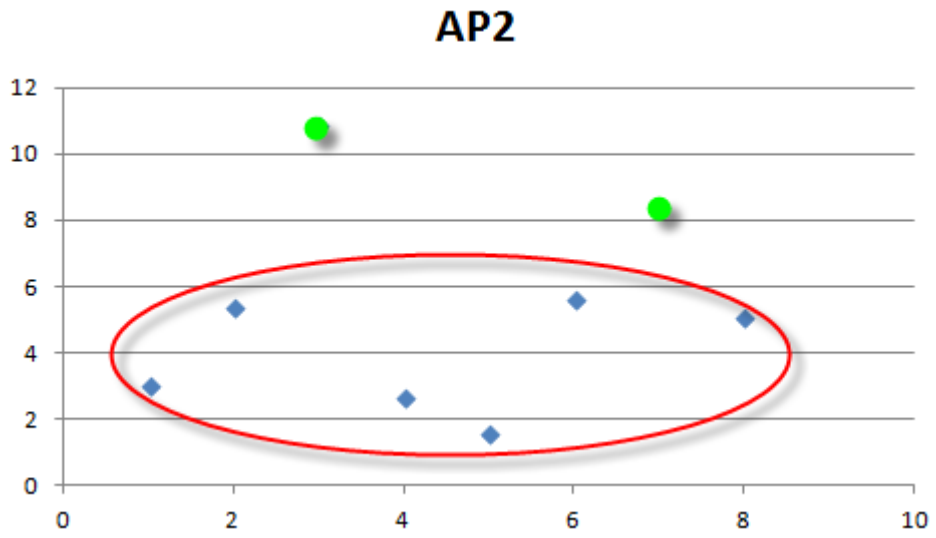
AP 2 (Caracterización de la capacidad del acuífero para mantener caudales en los períodos secos)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AP 2
5012	3.05
5024	5.39
5056	10.94
5057	2.71
5091	1.59
5097	5.66
5141	8.42
5142	5.08

TABLA Nº 85 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AP2

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, aunque son pocos datos como para poder identificar una tendencia clara. A priori los puntos que se han remarcado en verde pudieran denominarse como posibles anomalías, los cuales corresponden a las Estaciones de Aforo 5056 y 5141 respectivamente.



GRÁFICA Nº 62 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS AP2

AP 3 (Caracterización de la variabilidad interanual de las aportaciones anuales)

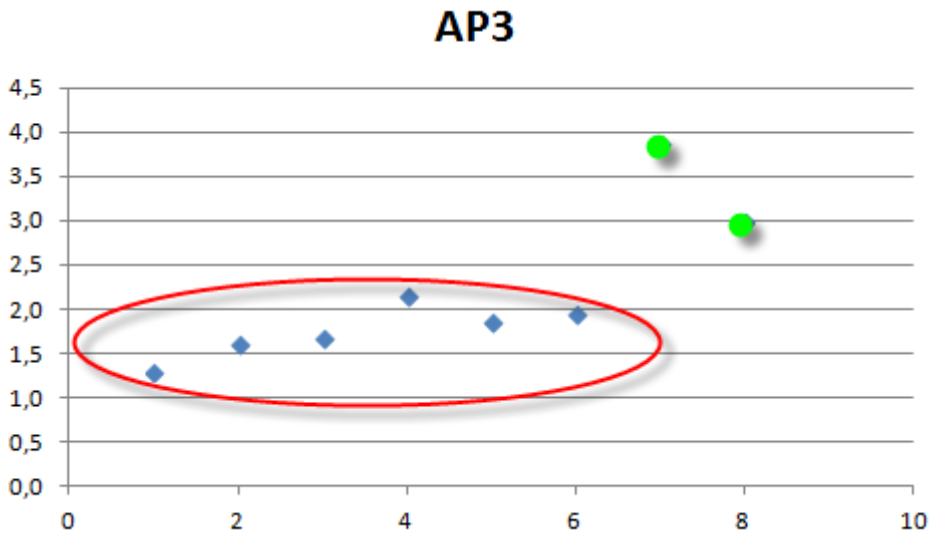
Los resultados de este parámetro se recogen en la tabla y en su correspondiente gráfica:

EA	AP 3
5012	1.31
5024	1.62
5056	1.68
5057	2.16
5091	1.87
5097	1.95

5141	3.87
5142	3.01

TABLA Nº 86 RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS AP3

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori los puntos que se han remarcado en verde pueden denominarse como posibles anomalías, los cuales corresponden a las Estaciones de Aforo 5141 y 5142.



GRÁFICA Nº 63 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AP3

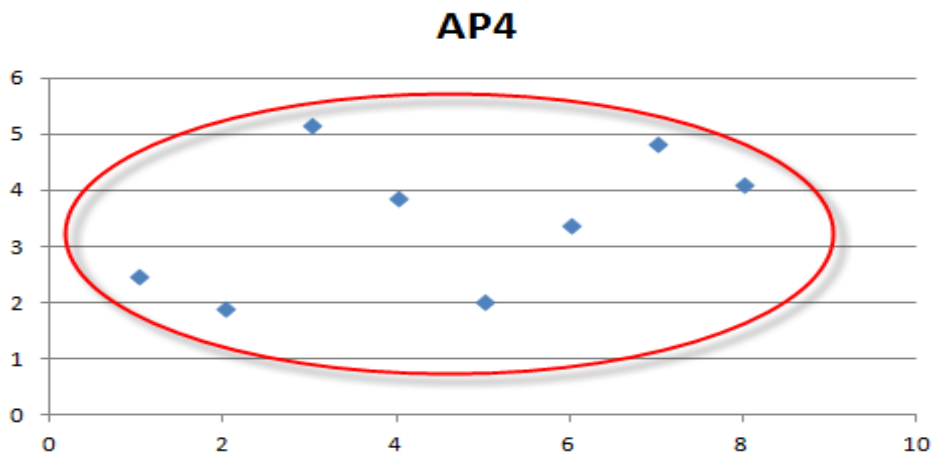
AP 4 (Caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones mensuales)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AP 4
5012	2.48
5024	1.91
5056	5.19
5057	3.89
5091	2.04
5097	3.41
5141	4.83
5142	4.10

TABLA Nº 87 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AP4

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, no presentándose ninguna posible anomalía.



GRÁFICA Nº 64 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE **AP4**

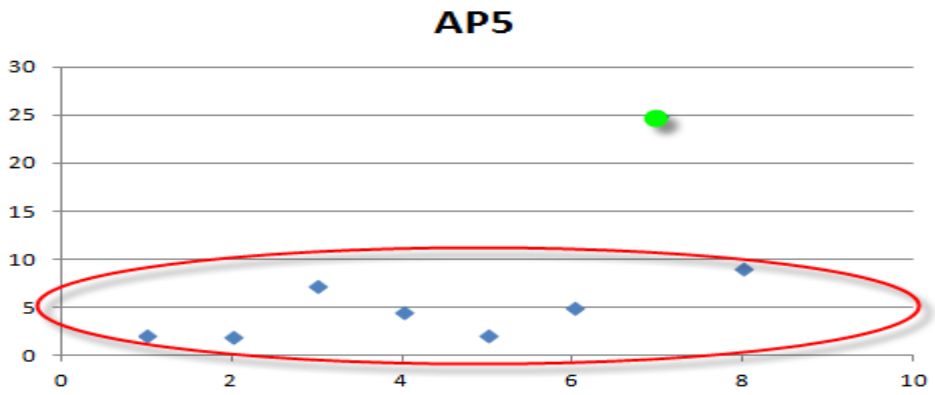
AP 5 (Caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones diarias)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AP 5
5012	2.15
5024	1.95
5056	7.30
5057	4.49
5091	2.13
5097	4.96
5141	25.02
5142	9.04

TABLA Nº **88** RESULTADOS DEL PARÁMETRO **AP5**

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori el punto que se ha remarcado en verde puede denominarse como posible anomalía, el cual corresponde a la Estacione de Aforo 5141.



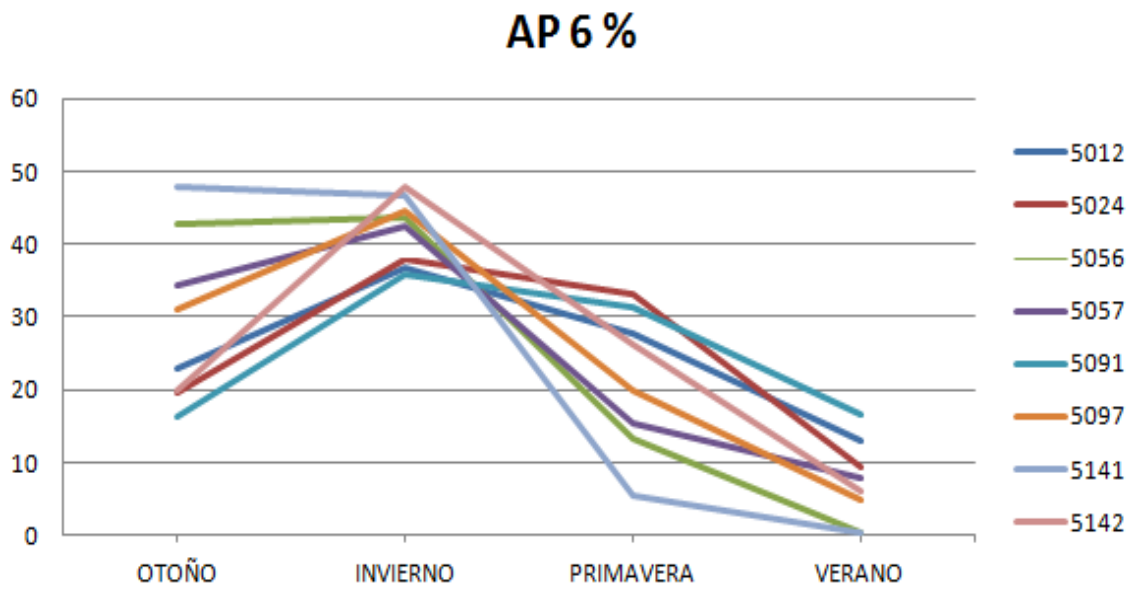
GRÁFICA Nº 65 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS AP5

AP 6 (Caracterización de la distribución estacional de las aportaciones)

Para ver si hay anomalías en la distribución estacional de las aportaciones, se utilizará la siguiente gráfica que proviene de la tabla presentada a continuación; el comportamiento más común en cuanto a las máximas aportaciones, son en invierno, exceptuando las EA 5141 que presenta su máximo en otoño, aunque la diferencia no es muy significativa.

	5012	5024	5056	5057	5091	5097	5141	5142
OTOÑO	22,784	19,619	42,733	34,413	16,310	30,867	47,787	19,855
INVIERNO	36,650	37,871	43,683	42,513	35,790	44,666	46,550	47,820
PRIMAVERA	27,646	33,181	13,153	15,227	31,314	19,773	5,482	26,280
VERANO	12,920	9,330	0,431	7,846	16,587	4,694	0,181	6,045

TABLA Nº 89 DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS APORTACIONES



GRÁFICA Nº 66 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS APORTACIONES

En cuanto al porcentaje de las aportaciones primavera/invierno, los valores calculados son algo variables encontrándose en un rango de [87.61- 11.78], siendo la mediana de 44.27; incluyendo las 2 estaciones que pudieran presentar alguna duda.

	5012	5024	5056	5057	5091	5097	5141	5142
pri/in	75,43	87,61	30,11	35,82	87,49	44,27	11,78	54,96
estación máx	2	2	2	2	2	2	1	2

TABLA Nº 90 RESUMEN DEL PORCENTAJE DE APORTACIÓN PRIMAVERA/INVIERNO Y LA ESTACIÓN DE MÁXIMA APORTACIÓN

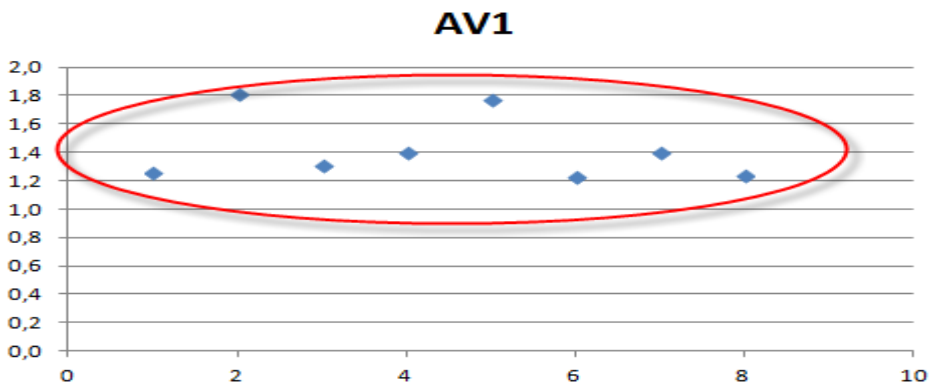
AV 1 (Caracterización de la magnitud de la avenida habitual)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AV1
5012	1.26
5024	1.81
5056	1.30
5057	1.39
5091	1.77
5097	1.22
5141	1.40
5142	1.24

TABLA Nº 91 RESULTADO DEL PARÁMETRO AV1

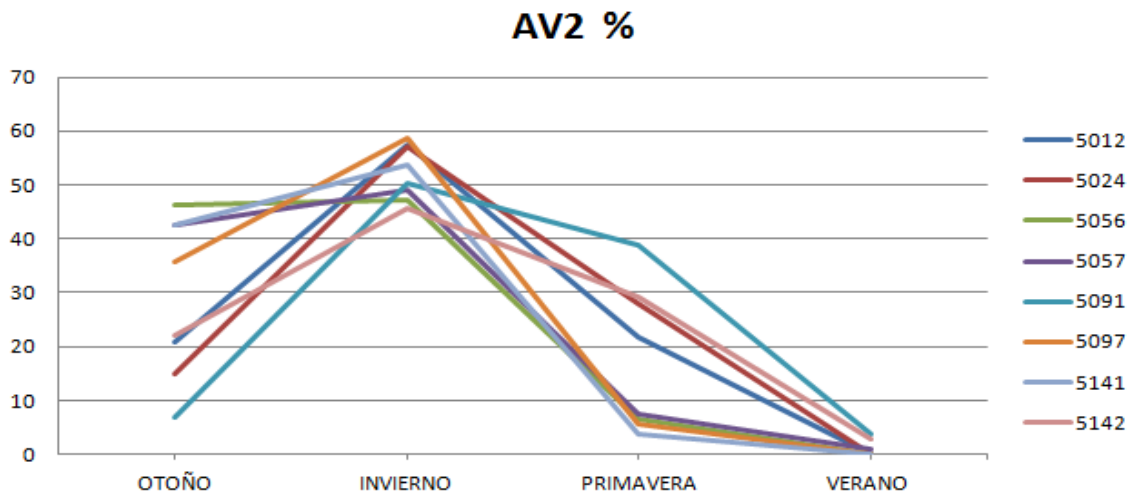
Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, pudiéndose observar que en este parámetro no se remarca ningún punto en verde puesto que los resultados obtenidos son muy homogéneos.



GRÁFICA Nº 67 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AV1

AV2 (Caracterización de la distribución estacional de las avenidas habituales)

Para ver si hay anomalías en la distribución estacional de las avenidas, se utilizará la siguiente gráfica que proviene de la tabla presentada a continuación.



GRÁFICA Nº 68 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS AVENIDAS HABITUALES

En la gráfica se puede llegar a observar que las avenidas más fuertes se localizan todas en el mismo periodo estacional, lo que cabe pensar que no hay ninguna EA anómala.

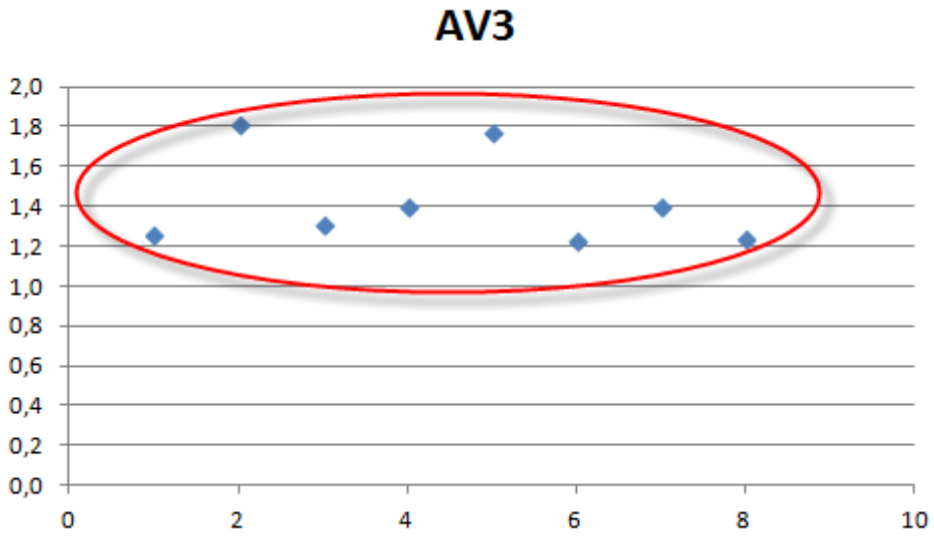
AV 3 (Caracterización de la magnitud de la avenida geomorfológica)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AV3
5012	1.26
5024	1.81
5056	1.30
5057	1.39
5091	1.77
5097	1.22
5141	1.40
5142	1.24

TABLA Nº 92 RESULTADOS DEL PARÁMETRO **AV3**

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, pudiéndose observar que en este parámetro no se remarca ningún punto en verde puesto que los resultados obtenidos son muy homogéneos.



GRÁFICA Nº 69 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AV3

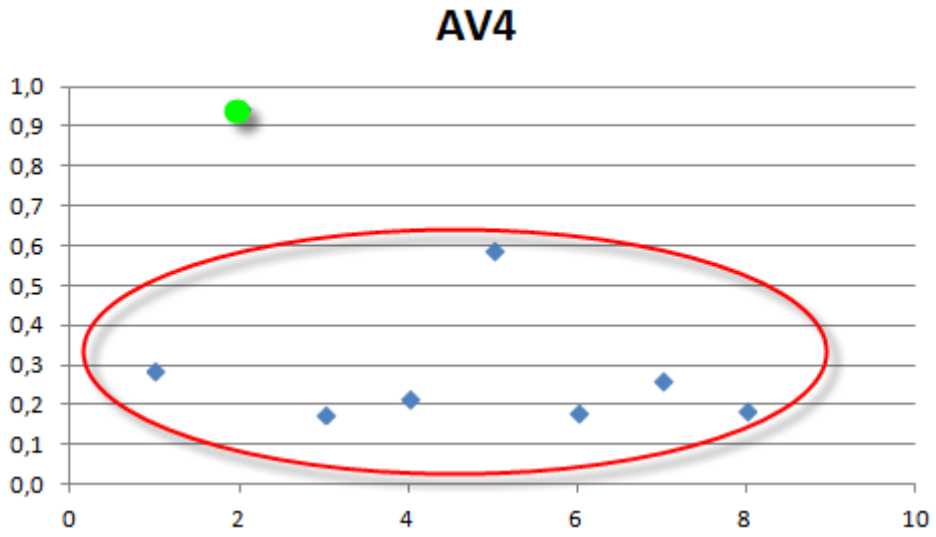
AV 4 (Caracterización de la magnitud del nº máximo de días consecutivos con avenidas habituales)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AV4
5012	0.29
5024	0.94
5056	0.17
5057	0.21
5091	0.59
5097	0.18
5141	0.26
5142	0.19

TABLA Nº 93 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AV4

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori el punto que se ha remarcado en verde puede denominarse como posible anomalía, el cual corresponde a la Estacione de Aforo 5024.



GRÁFICA Nº 70 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AV4

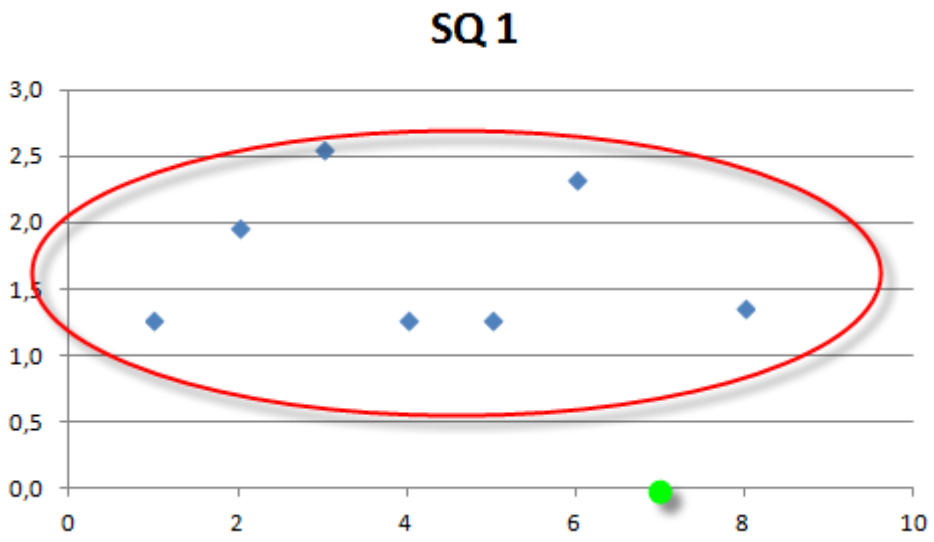
SQ 1 (Caracterización de la magnitud de la sequía habitual)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	SQ1
5012	1.27
5024	1.97
5056	2.55
5057	1.28
5091	1.27
5097	2.34
5141	0.00
5142	1.36

TABLA Nº 94 RESULTADOS DEL PARÁMETRO SQ1

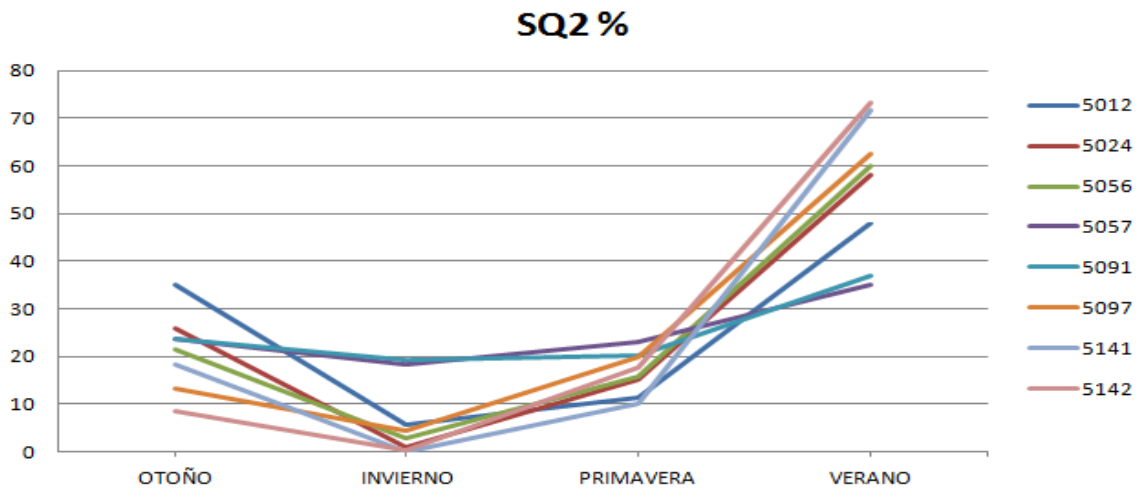
Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, con un punto de color verde se remarca aquel valor que se puede considerar como posible anomalía el cual corresponde a la EA 5141.



GRÁFICA Nº 71 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE **SQ1**

SQ 2 (Caracterización de la distribución estacional de las sequías habituales)

Para poder visualizar mejor las posibles anomalías se ofrece a continuación una gráfica, obtenida de la tabla calculada para el parámetro SQ 2.



GRÁFICA Nº 72 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS SEQUÍAS HABITUALES

A la cual le sigue la siguiente tabla, donde se puede visualizar el porcentaje de sequía del otoño frente al verano y la estación en la que se presenta el máximo.

	5012	5024	5056	5057	5091	5097	5141	5142
otoño/verano	72,9	44,3	35,6	67,5	64,2	21,3	25,5	11,8
estación máx	4	4	4	4	4	4	4	4

TABLA Nº 95 RESUMEN DEL PORCENTAJE DE SEQUIA OTOÑO/VERANO Y LA ESTACIÓN CON MÁX SEQUÍA

Observando la gráfica se pueden señalar como comportamiento sospechoso las EA 5057 y 5091, puesto que aunque respetan el comportamiento general máxima sequía en verano, seguida del otoño, las líneas que representan su comportamiento estacional son bastantes homogéneas, variando ligeramente en verano.

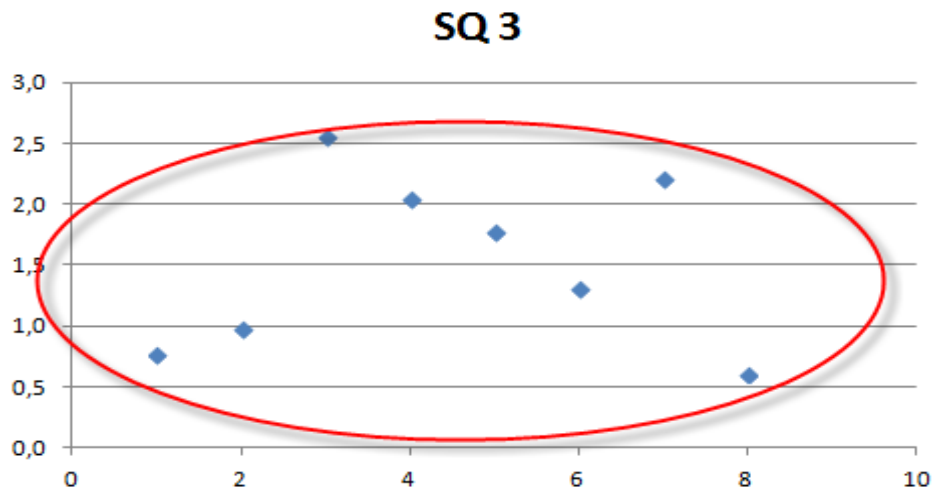
SQ 3 (Caracterización de la magnitud del nº máximo de días consecutivos con sequías habituales)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	SQ3
5012	0.76
5024	0.98
5056	2.54
5057	2.03
5091	1.77
5097	1.30
5141	2.20
5142	0.60

TABLA Nº 96 RESULTADOS DEL PARÁMETRO SQ3

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, dado que hay escasez de datos y observando que el rango en el que se encuentran estos valores es muy similar al de cuencas con mayor número de datos, no cabe destacar ningún punto en color verde que representarían las posibles anomalías



GRÁFICA Nº 73 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE SQ3

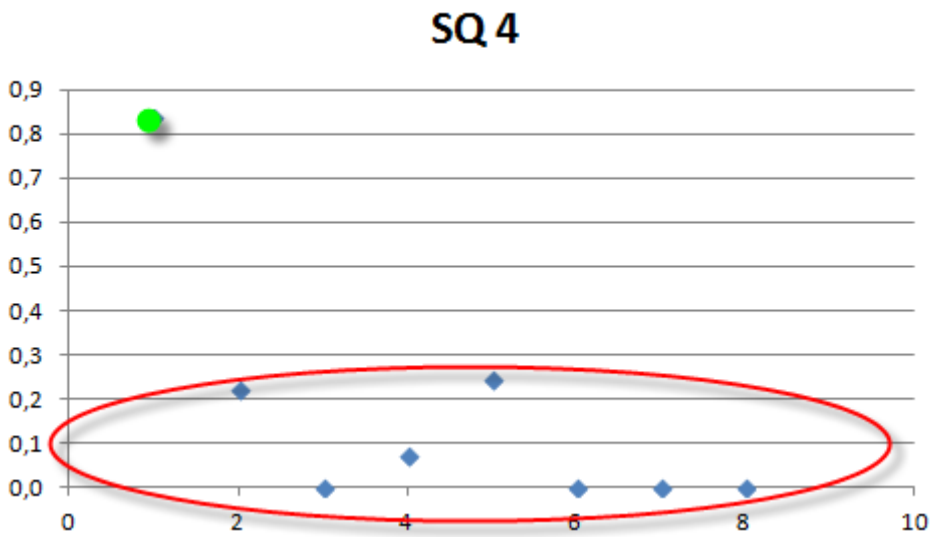
SQ 4 (Caracterización de la magnitud del 15 Qmin)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	SQ4
5012	0.84
5024	0.22
5056	0.00
5057	0.07
5091	0.25
5097	0.00
5141	0.00
5142	0.00

TABLA Nº 97 RESULTADOS DEL PARÁMETRO SQ4

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar un comportamiento general que se remarcan con una línea roja. En verde localizamos un punto que se podría remarcar como posible anomalía debido al valor alcanzado respecto del resto, el punto corresponde a la EA 5012.



GRÁFICA Nº 74 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE SQ 4

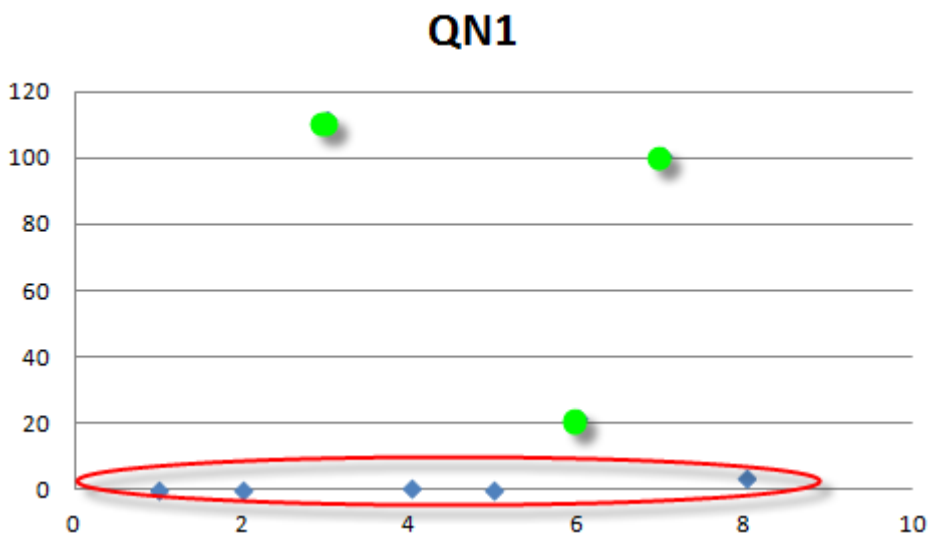
QN 1 (Caracterización de la condición de río permanente)

En la tabla siguiente se muestran los valores obtenidos para el parámetro QN1 de todas las Estaciones de Aforo de esta cuenca; donde se puede observar que los valores son en su gran mayoría son QN1 >20, salvo las EA 5056, 5097 y 5141.

EA	QN1
5012	0.00
5024	0.00
5056	111.74
5057	0.94
5091	0.00
5097	21.87
5141	101.39
5142	3.529

TABLA Nº 98 RESULTADOS DEL PARÁMETRO QN1

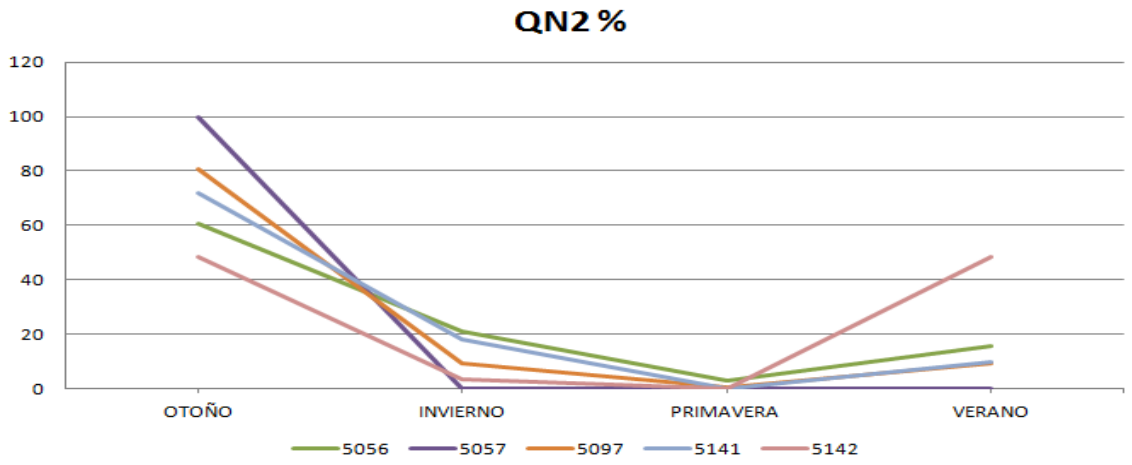
Con los datos de la tabla se crea la siguiente gráfica en la cual la línea roja engloba los valores QN1 <20; mientras que los puntos verdes muestran las EA con QN1>20.



GRÁFICA Nº 75 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE QN1

QN 2 (Caracterización de la distribución estacional de los Q =0)

En este caso al haber valores de QN 1 > de 20, se calcula su gráfica.



GRÁFICA Nº 76 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LOS Q=0

TABLA RESUMEN DE ANOMALIAS	
AP1	(sin anomalías)
AP2	5056 , 5141
AP3	5141, 5142
AP4	(sin anomalías)
AP5	5141
AP6	5141
AV1	(sin anomalías)
AV2	(sin anomalías)
AV3	(sin anomalías)
AV4	5024
SQ1	5141
SQ2	5057, 5091
SQ3	(sin anomalías)
SQ4	(sin anomalías)

TABLA Nº 99RESUMEN DE ANOMALÍAS

En la EA 5141 se presentan anomalías, que se pueden explicar por la posición de un embalse a su altura, pero sin determinar su posición exacta respecto a la EA; si es aguas arriba se descartaría la EA y si es aguas abajo se seguiría trabajando con dicha EA. Aguas arriba también se encuentra una EA interrumpida que reseñaría una alteración artificial, que implica que la EA ya no se encontraría e Régimen Natural.

Puesto que las anomalías se presentan fundamentalmente en las aportaciones sobre el conjunto de los factores y al no tener tanto peso y sin poder determinar la posición del embalse respecto a la EA, por lo que se decide continuar trabajando con dicha EA.

2.10.4 CUENCA HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA

En esta cuenca partimos con un número de 10 Estaciones de Aforo de las cuales la serie máxima de años son los 23 años y la serie mínima de años son 17, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

AÑO	4004	4009	4014	4156	4172	4176	4201	4202	4205	4255
1980-81	X	faltan 6 meses	X	X	X	X	X	X	X	X
1981-82	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico
1982-83	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico
1983-84	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 6 meses y 29 días
1984-85	falta año hidrológico	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1985-86	faltan 5 meses y 24 días	faltan 98 días	X	X	X	X	X	X	X	X
1986-87	falta año hidrológico	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1987-88	faltan 9 meses y 22 días	X	X	X	X	X	X	X	faltan 7 meses y 61 días	X
1988-89	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1989-90	X	falta año hidrologico	faltan 11 meses y 8 días	X	X	X	X	X	X	X
1990-91	X	falta año hidrologico	falta año hidrológico	X	X	X	X	X	X	falta 1 mes y 114 días
1991-92	X	falta año hidrologico	faltan 6 meses y 11 días	X	X	X	X	X	X	falta 1 mes y 15 días
1992-93	X	falta año hidrologico	X	X	X	X	X	X	X	X
1993-94	X	falta año hidrologico	X	faltan 31 días	X	X	X	X	X	faltan 3 meses y 21 días
1994-95	X	falta año hidrologico	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	faltan 3 meses y 26 días
1995-96	X	falta año hidrologico	falta 1 mes y 57 días	falta año hidrlógico	falta 1 mes y 24 días	faltan 28 días	X	X	X	falta 1 mes y 23 días
1996-97	faltan 39 días	falta año hidrologico	X	falta año hidrlógico	faltan 20 días	faltan 50 días	X	X	X	X
1997-98	X	falta año hidrologico	X	falta año hidrlógico	faltan 2 meses y 39 días	faltan 2 meses y 9 días	X	X	X	X
1998-99	X	falta año hidrologico	falta año hidrológico	falta año hidrlógico	faltan 3 meses y 11 días	X	X	X	X	X
1999-00	X	X	falta año hidrológico	falta año hidrlógico	X	X	X	falta año hidrológico	X	X
2000-01	X	X	X	X	X	faltan 32 días	X	X	X	X
2001-02	X	X	X	X	falta 1 mes y 23 días	falta 1 mes y 24 días	X	faltan 6 meses y 44 días	X	faltan 5 meses y 49 días
2002-03	X	X	X	falta 1 mes	falta 1 mes y 134 días	falta año hidrológico	X	faltan 8 meses y 30 días	falta año hidrológico	X
2003-04	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	faltan 10 meses y 25 días	falta año hidrológico	falta año hidrológico	X
2004-05	X	X	X	X	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	X
2005-06	X	X	X	faltan 3 meses	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	X
2006-07	X	X	falta año hidrológico	falta 1 mes y 10 días	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	falta año hidrológico	X
Total	22	15	20	18	18	17	23	20	20	18

TABLA Nº 100 RESUMEN SERIAL DE LAS ESTACIONES DE AFORO

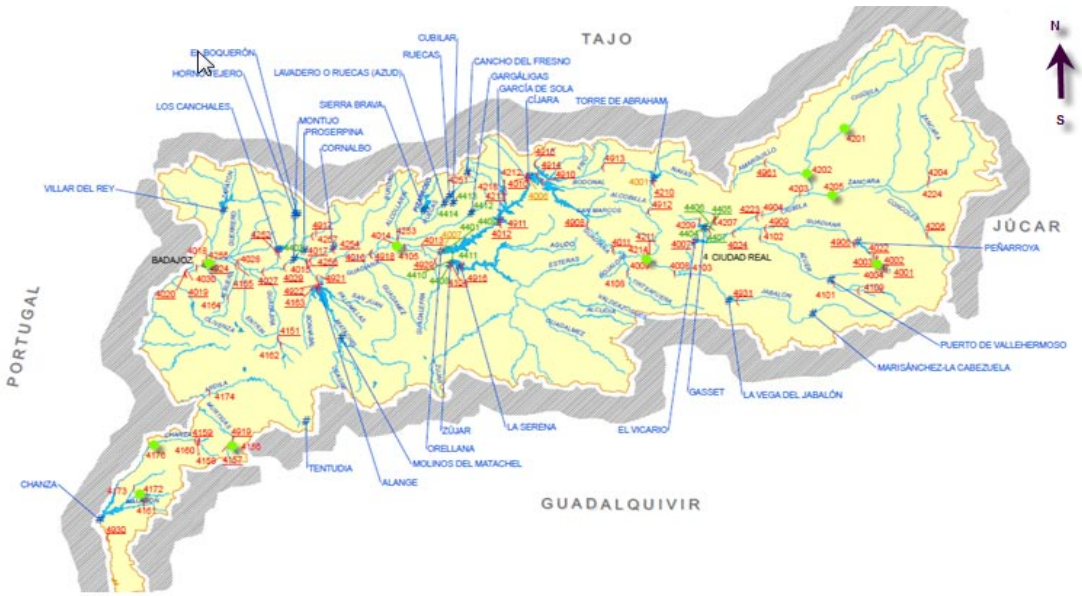
El total de años completos con los que se trabaja en esta cuenca es de 191, de los cuales se han recuperado solamente 8 de la serie original.

En general la forma más sencilla de detectar posibles anomalías en el comportamiento de las Estaciones de Aforo dentro de cada cuenca son las gráficas.

Para los parámetros que nos ofrecen un único valor se utilizarán gráficas de puntos o dispersión en cuyo caso la aglomeración de las nubes de puntos indicará un parámetro homogéneo.

Para los parámetros con más de un valor numérico se utilizarán gráficas lineales.

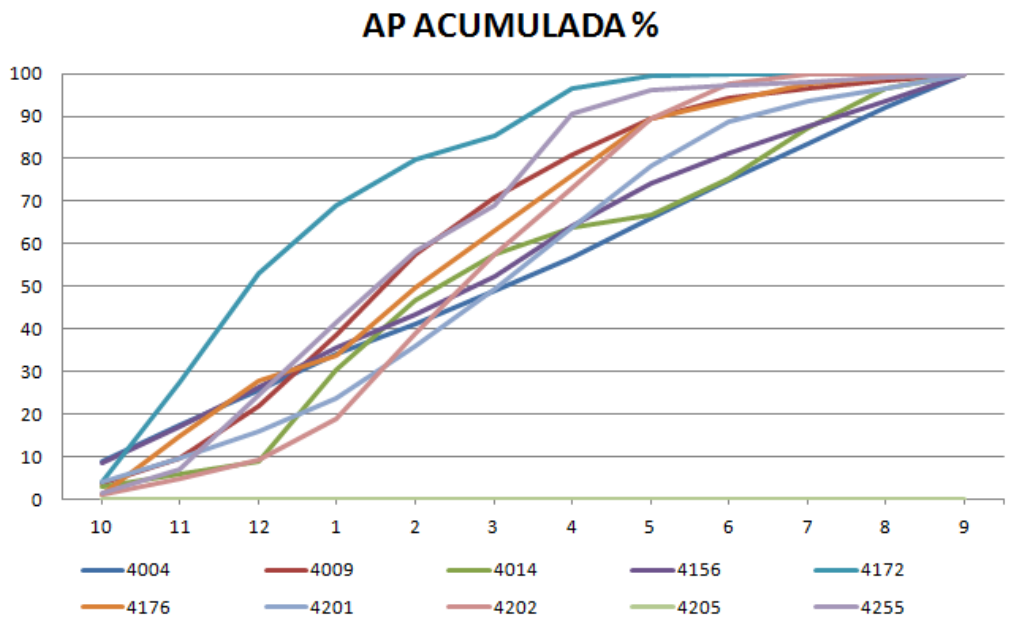
La localización de las Estaciones de Aforo dentro de la cuenca se visualiza en el mapa siguiente:



MAPA 38 LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE AFORO DENTRO DE LA CUENCA DEL GUADIANA

AP 1 (Caracterización de la génesis dominante en el régimen)

En este parámetro se puede observar las posibles anomalías de una forma sencilla por medio de las gráficas:



GRÁFICA Nº 77 CARACTERIZACIÓN DE LA GÉNESIS DOMINANTE DEL RÉGIMEN

Mediante el gráfico de las Aportaciones acumuladas se visualiza como posible anomalía en la EA 4205, puesto que es totalmente horizontal.

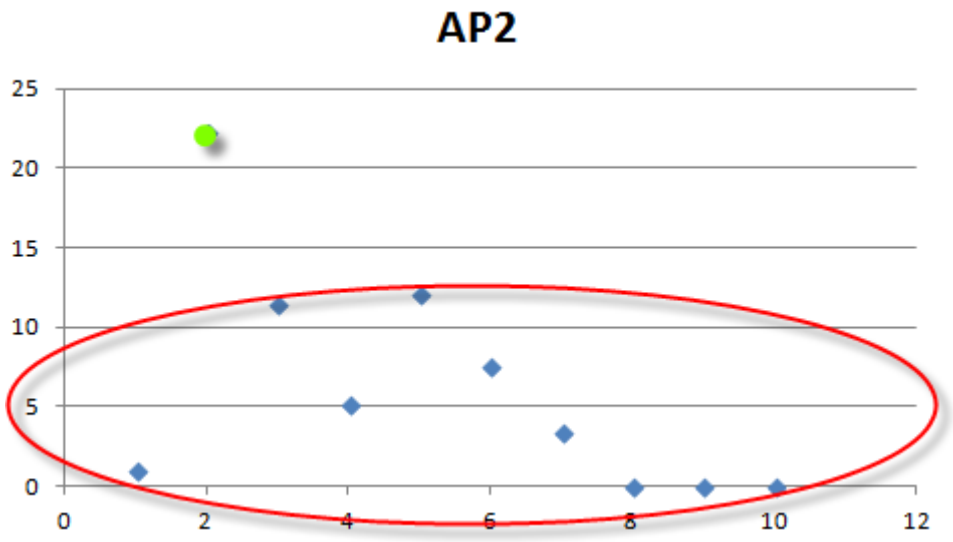
AP 2 (Caracterización de la capacidad del acuífero para mantener caudales en los períodos secos)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AP2
4004	0.99
4009	22.25
4014	11.49
4156	5.21
4172	12.15
4176	7.61
4201	3.47
4202	0.00
4205	0.00
4255	0.00

TABLA Nº 101 RESULTADOS DEL PARÁMETRO **AP2**

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, aunque son pocos datos como para poder identificar una tendencia clara. A priori el punto que se ha remarcado en verde pudiera denominarse como posible anomalía, el cual corresponde a la EA 4172.



GRÁFICA Nº 78 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS AP2

AP 3 (Caracterización de la variabilidad interanual de las aportaciones anuales)

Los resultados de este parámetro se recogen en la tabla y en su correspondiente gráfica:

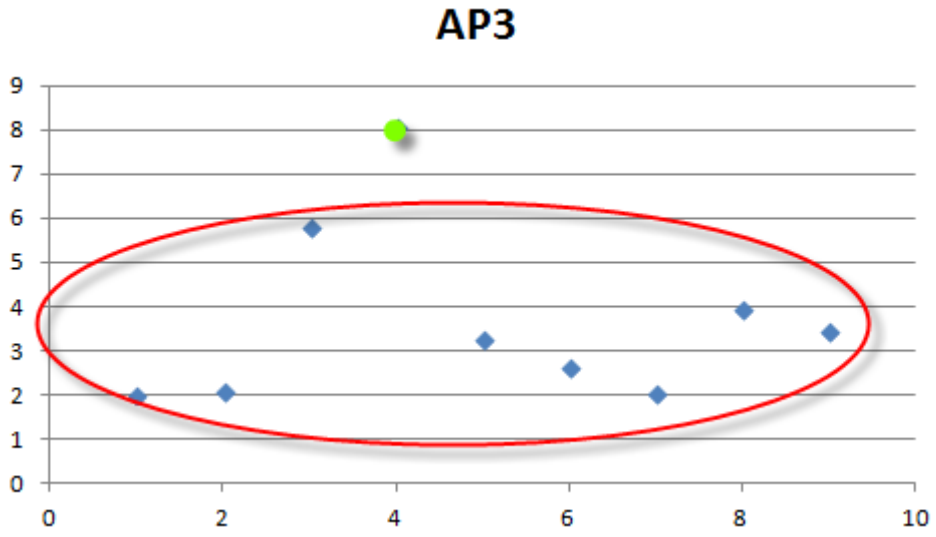
EA	AP3
4004	2.03
4009	2.10
4014	5.81
4156	8.11
4172	3.31
4176	2.66
4201	2.04
4202	3.98
4205	4059.78
4255	3.46

TABLA Nº 102 RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS AP3

Con los datos de la tabla superior exceptuando la EA 4205(*) se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori los puntos que se han remarcado en verde

pueden denominarse como posibles anomalías, los cuales corresponden a las Estaciones de Aforo 4156 y4205 .

(*se exceptúa el representar dicha estación a fin de poder ver la representación del resto de las EA puesto que la diferencia de valores es muy grande y la escala del eje se ajusta a los valores mayores y no a los menores)



GRÁFICA Nº 79 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AP3

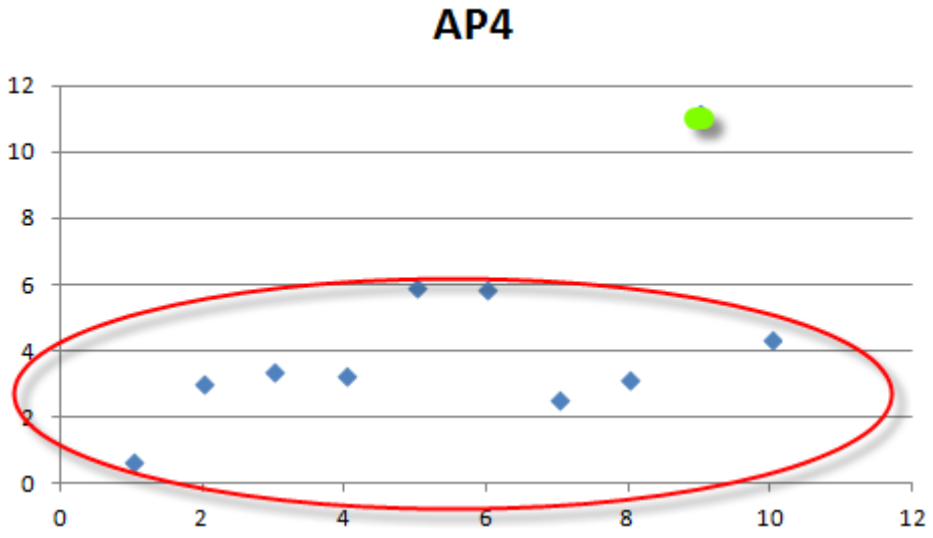
AP 4 (Caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones mensuales)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AP4
4004	0.71
4009	3.05
4014	3.41
4156	3.25
4172	5.92
4176	5.86
4201	2.53
4202	3.17
4205	11.17
4255	4.39

TABLA Nº 103 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AP4

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, y con un punto verde una posible anomalía que corresponde a la EA 4205.



GRÁFICA Nº 80 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AP4

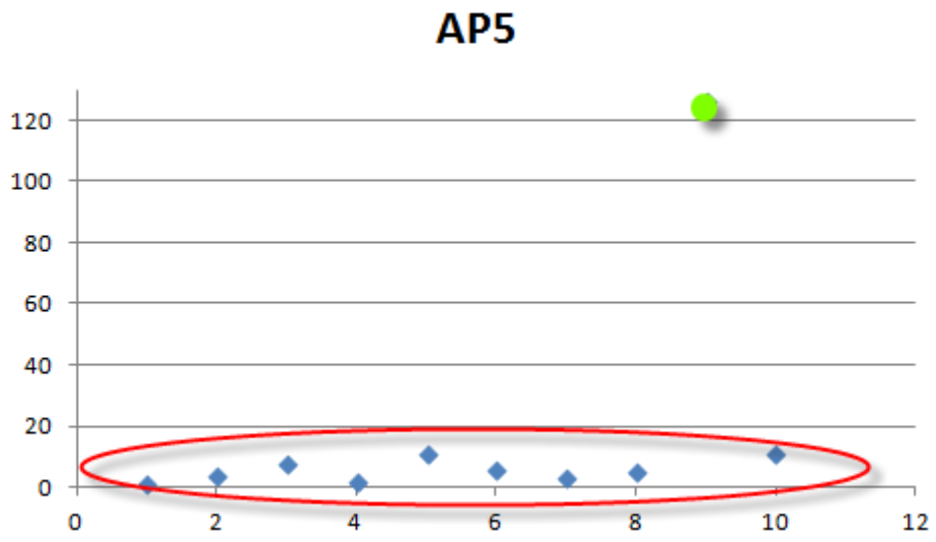
AP 5 (Caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones diarias)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AP5
4004	1.00
4009	3.65
4014	7.95
4156	1.54
4172	10.93
4176	5.74
4201	2.96
4202	5.19
4205	126.54
4255	10.74

TABLA Nº 104 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AP5

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori el punto que se ha remarcado en verde puede denominarse como posible anomalía, el cual corresponde a la Estacione de Aforo 4205 .



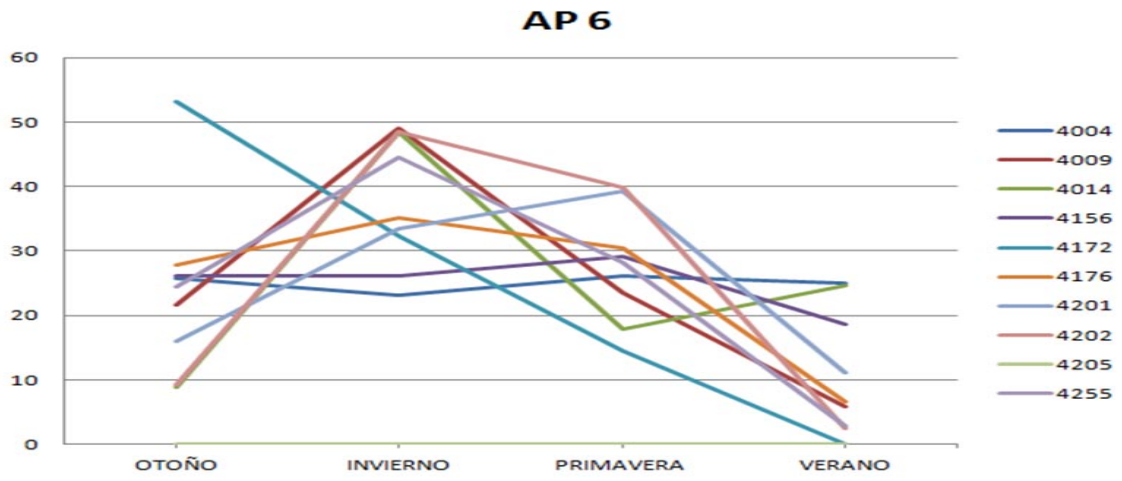
GRÁFICA Nº 81 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS **AP5**

AP 6 (Caracterización de la distribución estacional de las aportaciones)

Para ver si hay anomalías en la distribución estacional de las aportaciones, se utilizará la siguiente gráfica que proviene de la tabla presentada a continuación; el comportamiento más común en cuanto a las máximas aportaciones, son en invierno y en primavera exceptuando las EA 4171 y 4205 que presenta su máximo en otoño, las cuales se consideran anómalas al visualizar la gráfica.

	4004	4009	4014	4156	4172	4176	4201	4202	4205	4255
OTOÑO	25,74	21,70	8,90	26,19	53,16	27,88	16,06	9,23	0,00	24,44
INVIERNO	23,17	49,01	48,54	26,09	32,34	35,18	33,45	48,43	0,00	44,60
PRIMAVERA	26,03	23,51	17,86	29,18	14,47	30,43	39,35	39,84	0,00	28,12
VERANO	25,06	5,79	24,70	18,54	0,03	6,51	11,15	2,51	0,00	2,85

TABLA Nº 105 DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS APORTACIONES



GRÁFICA Nº 82 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS APORTACIONES

En cuanto al porcentaje de las aportaciones primavera/invierno, los valores calculados son algo variables encontrándose en un rango de [8117.65- 0.00], siendo la mediana de 63.04; incluyendo las estaciones que pudieran presentar alguna duda.

	4004	4009	4014	4156	4172	4176	4201	4202	4205	4255
pr/in	112,36	47,96	36,80	111,83	44,72	86,48	117,65	82,27	0,00	63,04
estación máx	3	2	2	3	1	2	3	2	1	2

TABLA Nº 106 RESUMEN DEL PORCENTAJE DE APORTACIÓN PRIMAVERA/INVIERNO Y LA ESTACIÓN DE MÁXIMA APORTACIÓN

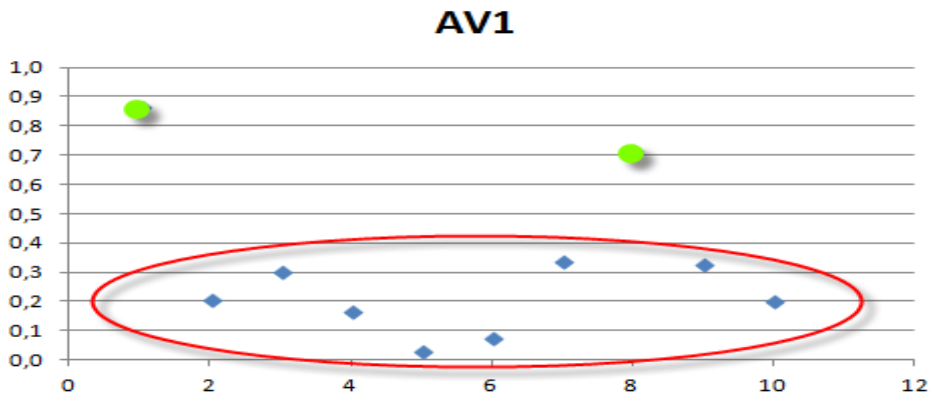
AV 1 (Caracterización de la magnitud de la avenida habitual)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AV1
4004	0.86
4009	0.21
4014	0.30
4156	0.17
4172	0.03
4176	0.07
4201	0.34
4202	0.72
4205	0.33
4255	0.20

TABLA Nº 107 RESULTADO DEL PARÁMETRO AV1

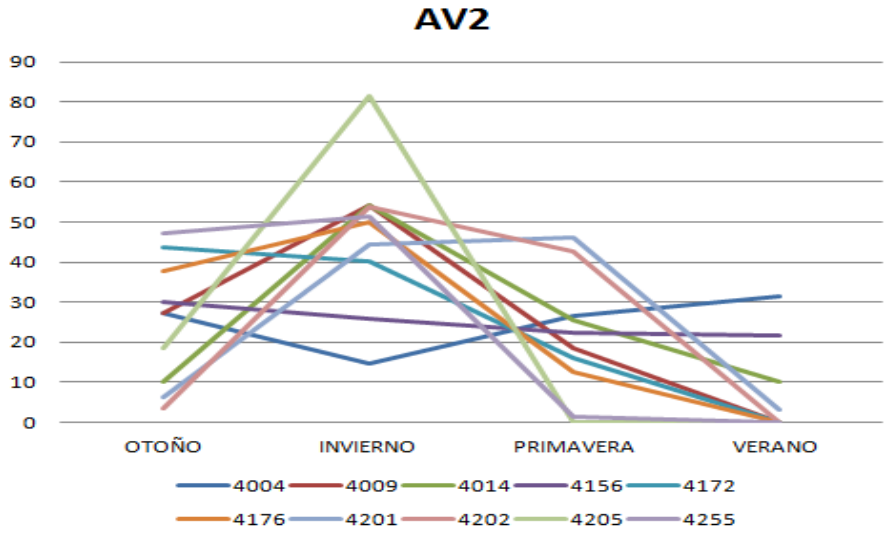
Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori los punto que se han remarcado en verde pueden denominarse como posibles anomalías, los cuales corresponden a las Estaciones de Aforo 4004 y 4202.



GRÁFICA Nº 83 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS AV1

AV2 (Caracterización de la distribución estacional de las avenidas habituales)

Para ver si hay anomalías en la distribución estacional de las avenidas, se utilizará la siguiente gráfica que proviene de la tabla presentada a continuación.



GRÁFICA Nº 84 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS AVENIDAS HABITUALES

	4004	4009	4014	4156	4172	4176	4201	4202	4205	4255
otoño/invierno	184,9	50,3	18,8	115,7	108,7	75,5	14,3	6,7	22,5	92,4
estación máx	4	2	2	1	1	2	3	2	2	2

TABLA Nº 108 RESUMEN DEL PORCENTAJE DE AVENIDAS OTOÑO/INVIERNO Y ESTACIÓN CON MAX AVENIDAS

Tanto en la tabla como en la gráfica que la precede, se puede llegar a observar ciertas anomalías en el comportamiento de varias EA: la EA 4004 presenta el máximo de las avenidas en verano, lo que hace pensar que sufre algún tipo de alteración no natural; la EA 4156 presenta un comportamiento muy estable durante todo el año por lo que también hace pensar que se encuentra influenciada por un régimen alterado y por último la EA 4205 es un caso muy raro, puesto que en la gráfica de las aportaciones son nulas durante todo el año hidrológico, pero sin embargo en el gráfico superior se visualiza que en invierno tiene gran número medio de días con avenida.

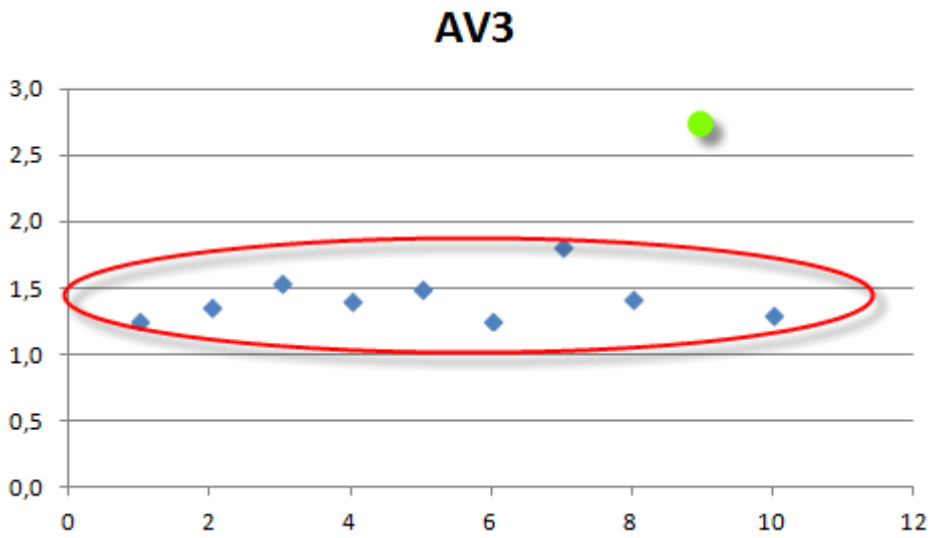
AV 3 (Caracterización de la magnitud de la avenida geomorfológica)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AV3
4004	1.26
4009	1.37
4014	1.55
4156	1.41
4172	1.51
4176	1.26
4201	1.81
4202	1.43
4205	2.76
4255	1.31

TABLA Nº 109 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AV3

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja y por medio de un punto en verde el valor que se pudiera considerar como una posible anomalía, el cual corresponde a la EA 4205.



GRÁFICA Nº 85 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AV3

AV 4 (Caracterización de la magnitud del nº máximo de días consecutivos con avenidas habituales)

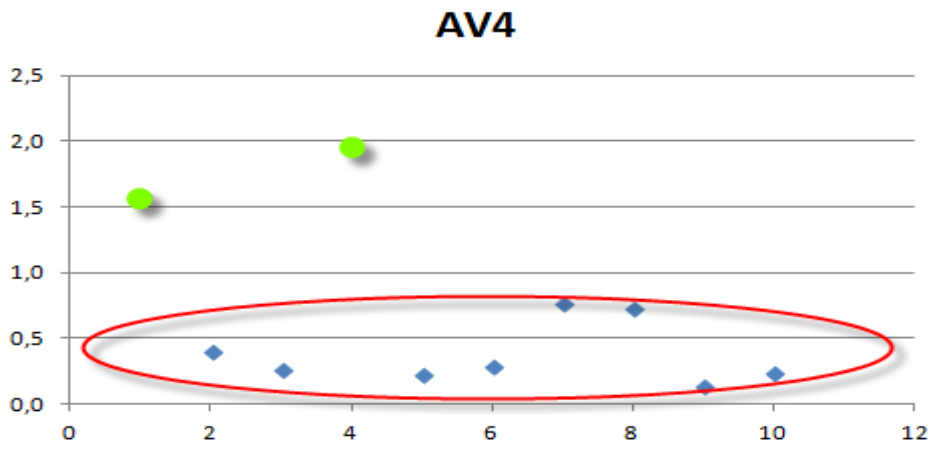
En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AV4
4004	1.58
4009	0.40

4014	0.27
4156	1.97
4172	0.23
4176	0.29
4201	0.77
4202	0.73
4205	0.14
4255	0.24

TABLA Nº 110 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AV4

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori dos puntos que se han remarcado en verde y que pueden denominarse como posibles anomalías, los cuales corresponden a la EA 4004 y 4156.



GRÁFICA Nº 86 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AV4

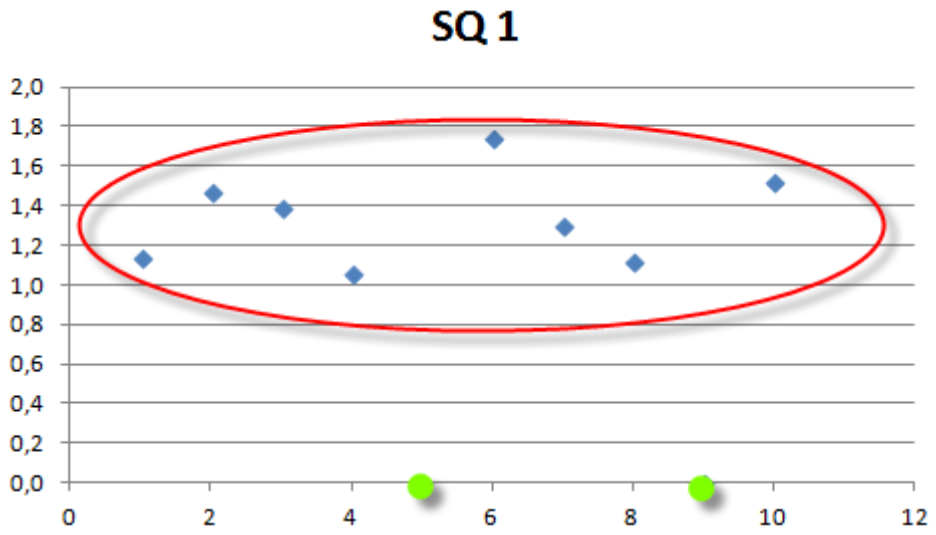
SQ 1 (Caracterización de la magnitud de la sequía habitual)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	SQ1
4004	1.14
4009	1.47
4014	1.39
4156	1.06
4172	0.00
4176	1.74
4201	1.30
4202	1.11
4205	0.00
4255	1.52

TABLA Nº 111 RESULTADOS DEL PARÁMETRO SQ1

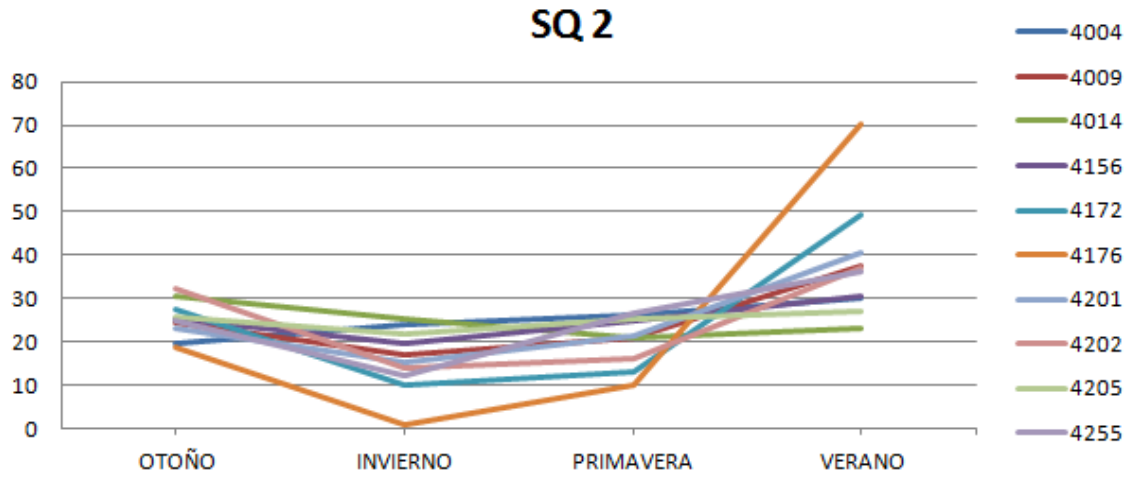
Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, con puntos de color verde se remarcan aquellos valores que se pueden considerar como posibles anomalías los cuales corresponden a las EA 4172 y 4205.



GRÁFICA Nº 87 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE SQ1

SQ 2 (Caracterización de la distribución estacional de las sequías habituales)

Para poder visualizar mejor las posibles anomalías se ofrece a continuación una gráfica, obtenida de la tabla calculada para el parámetro SQ 2.



GRÁFICA Nº 88 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS SEQUÍAS HABITUALES

A la cual le sigue la siguiente tabla, donde se puede visualizar el porcentaje de sequía del otoño frente al verano y la estación en la que se presenta el máximo.

	4004	4009	4014	4156	4172	4176	4201	4202	4205	4255
otoño/verano	24,0	17,0	25,5	19,5	9,9	1,0	15,1	14,1	22,0	12,4
estación máx	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

TABLA Nº 112 RESUMEN DEL PORCENTAJE DE SEQUIA OTOÑO/VERANO Y LA ESTACIÓN CON MÁX SEQUÍA

Al observar la gráfica se visualiza un comportamiento de las EA bastante homogéneo, salvo por parte de la EA 4176 el cual marca una misma tendencia pero con picos más acentuados.

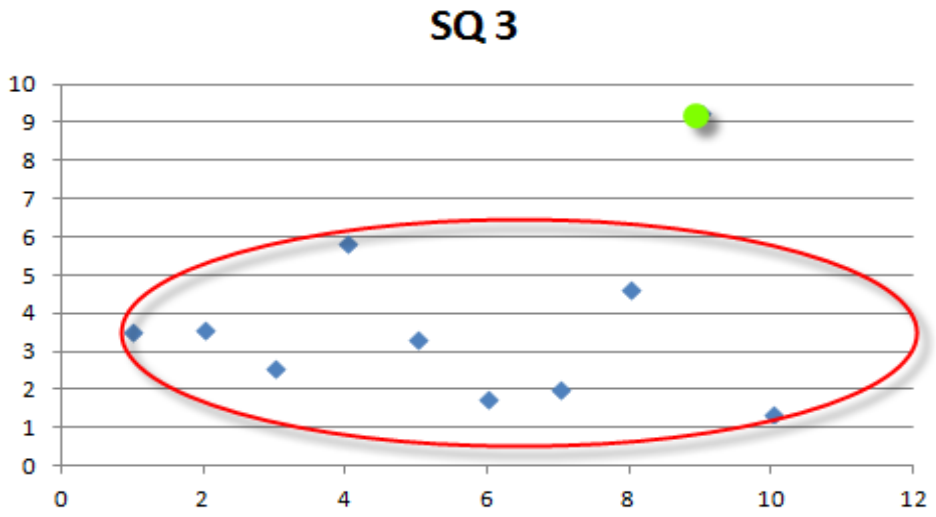
SQ 3 (Caracterización de la magnitud del nº máximo de días consecutivos con sequías habituales)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	SQ3
4004	3.53
4009	3.56
4014	2.57
4156	5.85
4172	3.31
4176	1.77
4201	1.99
4202	4.65
4205	9.24
4255	1.38

TABLA Nº 113 RESULTADOS DEL PARÁMETRO SQ3

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, con un punto verde se marca lo que se puede considerar como una posible anomalía, el cual corresponde a la EA 4205.



GRÁFICA Nº 89 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE SQ3

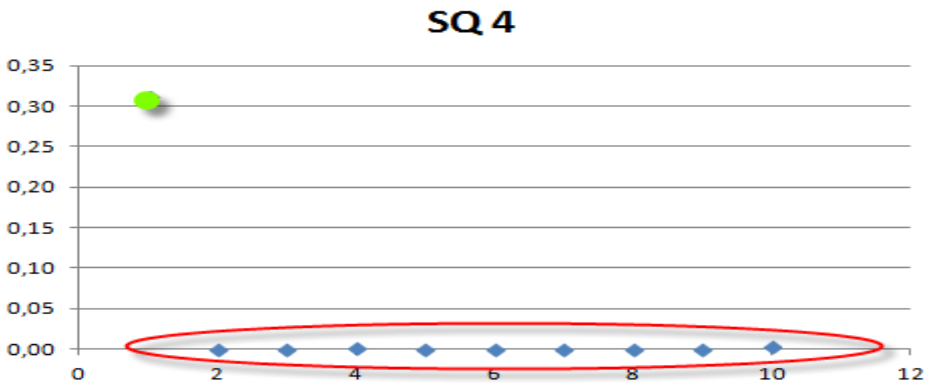
SQ 4 (Caracterización de la magnitud del 15 Qmin)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	SQ4
4004	0.312
4009	0.000
4014	0.000
4156	0.002
4172	0.000
4176	0.000
4201	0.000
4202	0.000
4205	0.000
4255	0.004

TABLA Nº 114 RESULTADOS DEL PARÁMETRO SQ4

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar un comportamiento general que se remarcan con una línea roja. En verde localizamos un punto que se podría remarcar como posible anomalía debido al valor alcanzado respecto del resto, el punto corresponde a la EA 4004.



GRÁFICA Nº 90 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE SQ 4

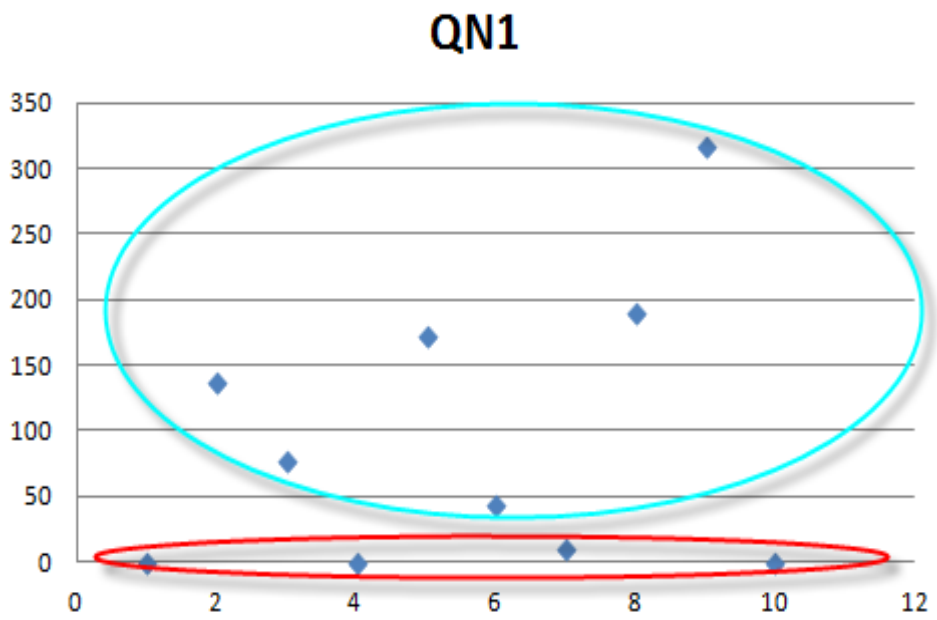
QN 1 (Caracterización de la condición de río permanente)

En la tabla siguiente se muestran los valores obtenidos para el parámetro QN1 de todas las Estaciones de Aforo de esta cuenca; donde se puede observar que los valores son en su gran mayoría son QN1 >20, salvo las EA 4004,4156 Y 4255.

EA	QN1
4004	0.00
4009	137.33
4014	78.65
4156	0.00
4172	173.94
4176	44.00
4201	10.83
4202	190.65
4205	317.05
4255	0.00

TABLA Nº 115 RESULTADOS DEL PARÁMETRO QN1

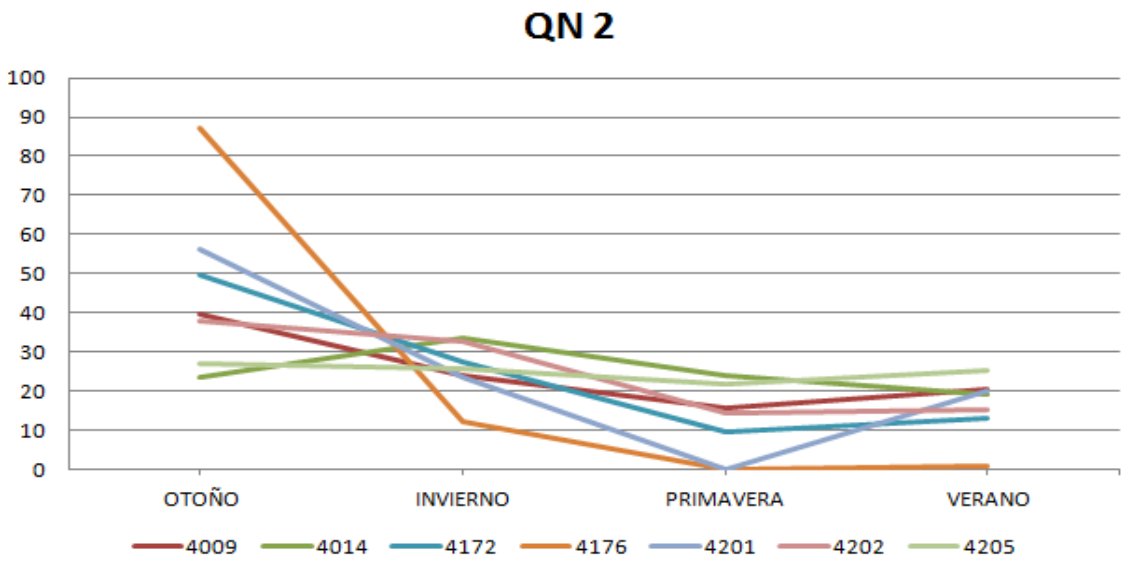
Con los datos de la tabla se crea la siguiente gráfica en la cual la línea roja engloba los valores QN1 <20; mientras que la línea azul engloba los valores con QN1>20, donde se observa que la EA 4205 posee el mayor valor



GRÁFICA Nº 91 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE **QN1**

QN 2 (Caracterización de la distribución estacional de los Q =0)

En este caso al haber valores de QN 1 > de 20, se calcula su gráfica.



GRÁFICA Nº 92 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LOS **Q=0**

TABLA RESUMEN DE ANOMALIAS	
AP1	4205
AP2	4172
AP3	4205, 4156
AP4	4205
AP5	4205
AP6	4172, 4205
AV1	4004, 4202
AV2	4004, 4156, 4205
AV3	4205
AV4	4004, 4156
SQ1	4172, 4205
SQ2	4176
SQ3	4205
SQ4	4004

TABLA Nº 116 RESUMEN DE ANOMALÍAS

La EA 4205 presenta anomalías en 9 de los 14 factores representados en la tabla resumen superior, de la ubicación de dicha cuenca de esta EA no se puede deducir el por qué de sus anomalías, de lo cual se decide prescindir de dicha EA.

2.10.5 CUENCA HIDROGRÁFICA DEL JUCAR

En esta cuenca partimos con un número de 10 Estaciones de Aforo de las cuales la serie máxima de años son los 27 años y la serie mínima de años son 15, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

AÑO	8014	8028	8029	8030	8087	8090	8091	8092	8104	8126
1980-81	X	X	falta año hidrológico	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	X
1981-82	X	X	falta año hidrológico	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	X
1982-83	X	faltan 3 meses y 26 días	falta año hidrológico	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	X
1983-84	X	X	falta año hidrológico	X	X	X	X	faltan 25 días	falta año hidrológico	X
1984-85	X	X	falta año hidrológico	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	X
1985-86	X	X	falta año hidrológico	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	X
1986-87	X	X	falta año hidrológico	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	X
1987-88	X	X	falta año hidrológico	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	X
1988-89	X	X	falta año hidrológico	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	X
1989-90	X	X	falta año hidrológico	X	X	X	X	X	X	X
1990-91	X	X	faltan 33 días	X	X	X	X	X	X	X
1991-92	X	X	X	X	X	X	faltan 4 meses y 19 días	X	X	X
1992-93	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1993-94	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1994-95	faltan 31 días	X	X	faltan 31 días	X	X	X	X	X	X
1995-96	X	X	X	X	X	X	X	X	falta 1 mes y 41 días	faltan 9 meses
1996-97	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico
1997-98	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico
1998-99	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico
1999-00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico
2000-01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico
2001-02	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico
2002-03	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico
2003-04	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico
2004-05	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico
2005-06	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico
2006-07	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 5 meses y 26 días
Total	26	26	16	26	27	27	26	26	17	15

ANA: se rellenan 12 días

ANA: se rellenan 11 días

ANA: se rellenan 3 días

TABLA Nº 117 RESUMEN SERIAL DE LAS ESTACIONES DE AFORO

El total de años completos con los que se trabaja en esta cuenca es de 232, de los cuales se han recuperado solamente 3 de la serie original.

En general la forma más sencilla de detectar posibles anomalías en el comportamiento de las Estaciones de Aforo dentro de cada cuenca son las gráficas.

Para los parámetros que nos ofrecen un único valor se utilizarán gráficas de puntos o dispersión en cuyo caso la aglomeración de las nubes de puntos indicará un parámetro homogéneo.

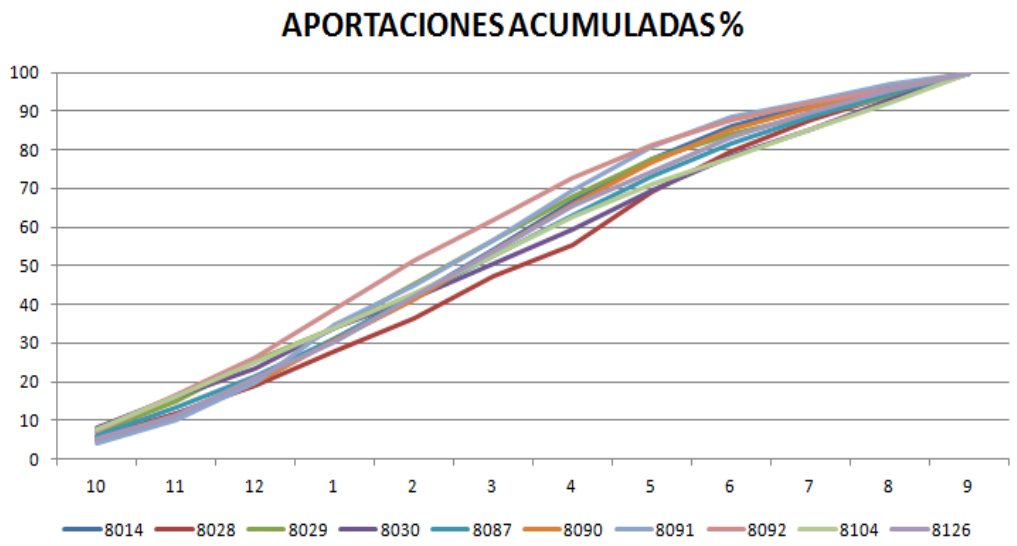
Para los parámetros con más de un valor numérico se utilizarán gráficas lineales.

La localización de las Estaciones de Aforo dentro de la cuenca se visualiza en el mapa siguiente:

MAPA 39 LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE AFORO DENTRO DE LA CUENCA DEL JUCAR

AP 1 (Caracterización de la génesis dominante en el régimen)

En este parámetro se puede observar las posibles anomalías de una forma sencilla por medio de las gráficas:



GRÁFICA Nº 93 CARACTERIZACIÓN DE LA GÉNESIS DOMINANTE DEL RÉGIMEN

Mediante el gráfico de las Aportaciones acumuladas se visualiza si pudiera o no haber posibles anomalías; en este caso no se aprecia ningún comportamiento extraño.

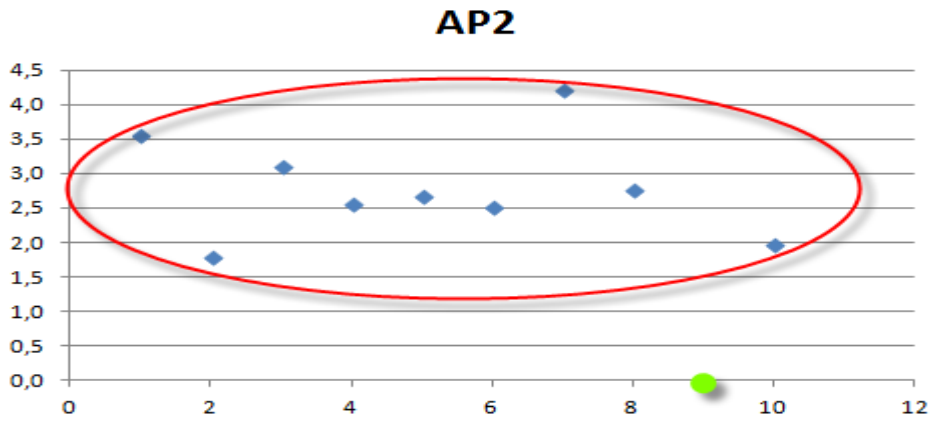
AP 2 (Caracterización de la capacidad del acuífero para mantener caudales en los períodos secos)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AP2
8014	3.56
8028	1.79
8029	3.11
8030	2.58
8087	2.69
8090	2.52
8091	4.23
8092	2.77
8104	0.00
8126	1.99

TABLA Nº 118 RESULTADOS DEL PARÁMETRO **AP2**

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, aunque son pocos datos como para poder identificar una tendencia clara. A priori el punto que se ha remarcado en verde pudiera denominarse como posible anomalía, el cual corresponde a la EA 8104.



GRÁFICA Nº 94 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS AP2

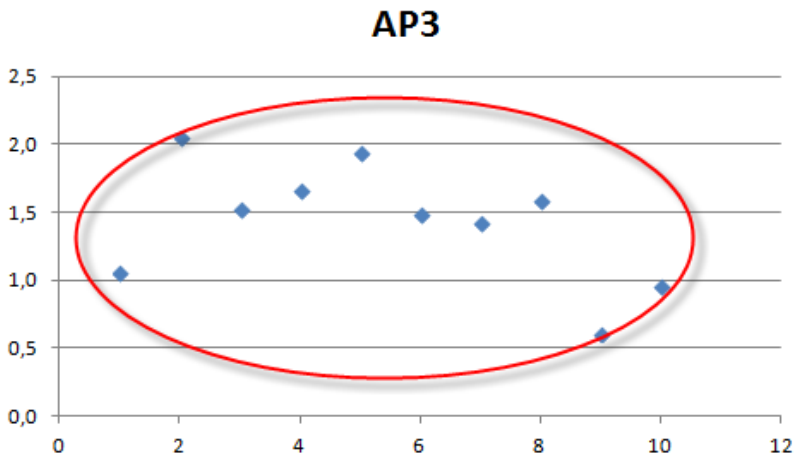
AP 3 (Caracterización de la variabilidad interanual de las aportaciones anuales)

Los resultados de este parámetro se recogen en la tabla y en su correspondiente gráfica:

EA	AP3
8014	1.06
8028	2.05
8029	1.53
8030	1.66
8087	1.94
8090	1.48
8091	1.42
8092	1.59
8104	0.61
8126	0.96

TABLA Nº 119 RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS AP3

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, pero no obstante como en la gráfica anterior se considera que no hay puntos suficientes para apreciar una clara tendencia.



GRÁFICA Nº 95 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AP3

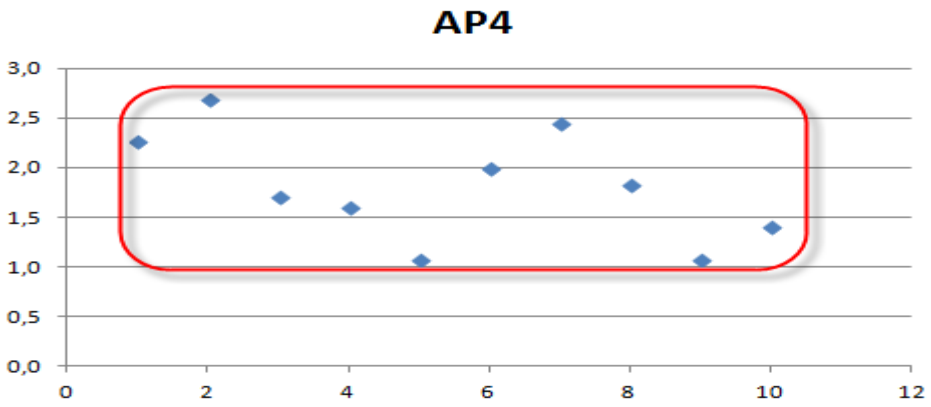
AP 4 (Caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones mensuales)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AP4
8014	2.27
8028	2.68
8029	1.71
8030	1.60
8087	1.08
8090	1.99
8091	2.46
8092	1.83
8104	1.08
8126	1.41

TABLA Nº 120 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AP4

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja.



GRÁFICA Nº 96 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AP4

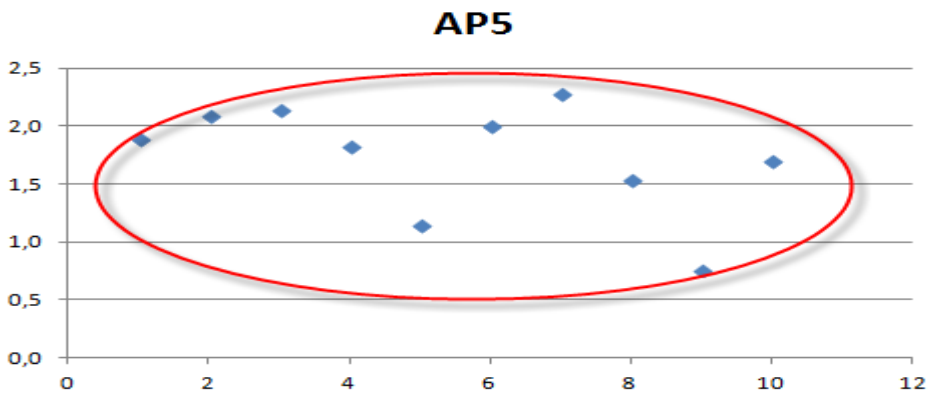
AP 5 (Caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones diarias)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AP5
8014	1.89
8028	2.09
8029	2.14
8030	1.83
8087	1.14
8090	2.00
8091	2.28
8092	1.54
8104	0.76
8126	1.70

TABLA Nº 121 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AP5

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja.



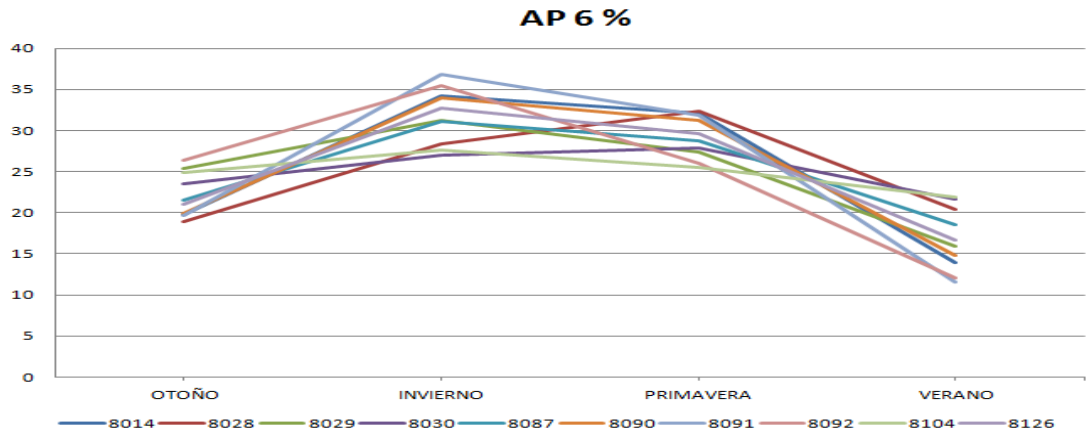
GRÁFICA Nº 97 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS AP5

AP 6 (Caracterización de la distribución estacional de las aportaciones)

Para ver si hay anomalías en la distribución estacional de las aportaciones, se utilizará la siguiente gráfica que proviene de la tabla presentada a continuación; el comportamiento más común en cuanto a las máximas aportaciones, son en invierno y en primavera exceptuando las EA 8028 y 8030; pero no se llegan a considerar anomalías puesto que la diferencia en el comportamiento general respecto del resto de las EA no difiere tanto.

	8014	8028	8029	8030	8087	8090	8091	8092	8104	8126
OTOÑO	19,832	18,926	25,445	23,507	21,525	19,959	19,691	26,389	24,950	21,035
INVIERNO	34,182	28,324	31,239	27,001	31,143	33,960	36,871	35,495	27,687	32,731
PRIMAVERA	32,105	32,369	27,325	27,850	28,794	31,287	31,906	26,018	25,479	29,609
VERANO	13,881	20,381	15,990	21,642	18,538	14,793	11,532	12,098	21,884	16,625

TABLA Nº 122 DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS APORTACIONES



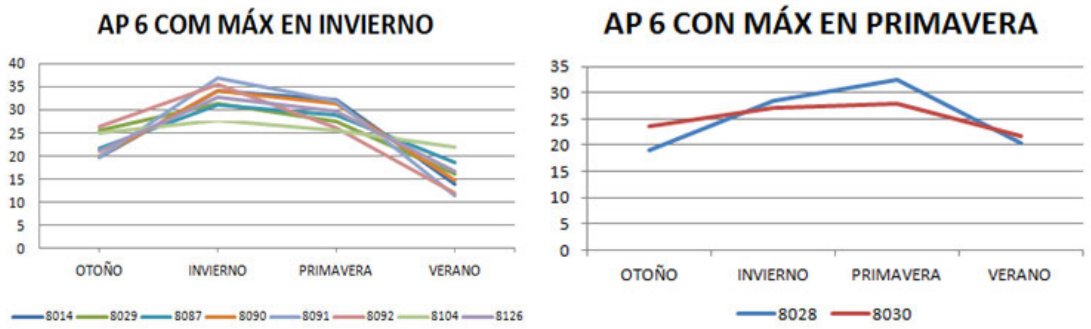
GRÁFICA Nº 98 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS APORTACIONES

En cuanto al porcentaje de las aportaciones primavera/invierno, los valores calculados se encuentran en el rango de valores [114.28- 73.30], siendo la mediana de 92.02. Según la tabla inferior las EA de aforo 8028 y 8030 presentan su máximo en primavera frente al resto que presentan su máximo en invierno, aun así no se consideran como anomalías puesto que la diferencia de aportaciones entre invierno y primavera es muy pequeña.

	8014	8028	8029	8030	8087	8090	8091	8092	8104	8126
pr/in	93,92	114,28	87,47	103,14	92,46	92,13	86,53	73,30	92,02	90,46
estación máx	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2

TABLA Nº 123 RESUMEN DEL PORCENTAJE DE APORTACIÓN PRIMAVERA/INVIERNO Y LA ESTACIÓN DE MÁXIMA APORTACIÓN

A continuación se muestran las gráficas en las que se agrupan las EA según su máximo:



GRÁFICA Nº 99 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS APORTACIONES SEGÚN SUS MÁXIMOS

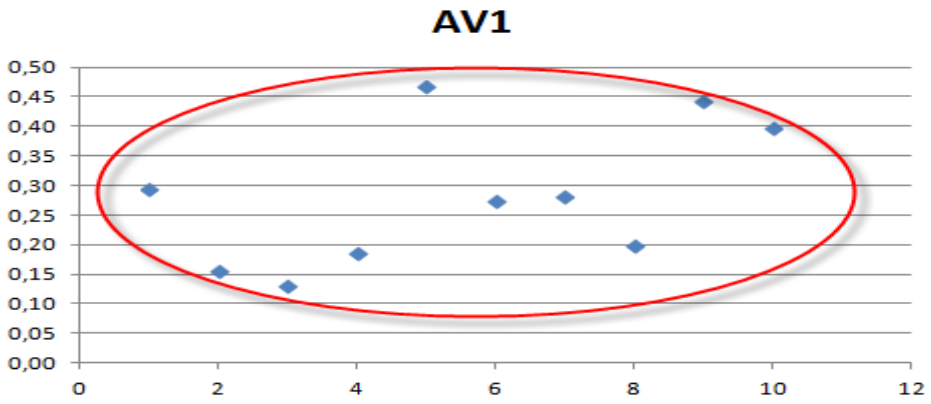
AV 1 (Caracterización de la magnitud de la avenida habitual)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AV1
8014	0.30
8028	0.16
8029	0.13
8030	0.19
8087	0.47
8090	0.28
8091	0.28
8092	0.20
8104	0.44
8126	0.40

TABLA Nº 124 RESULTADO DEL PARÁMETRO AV1

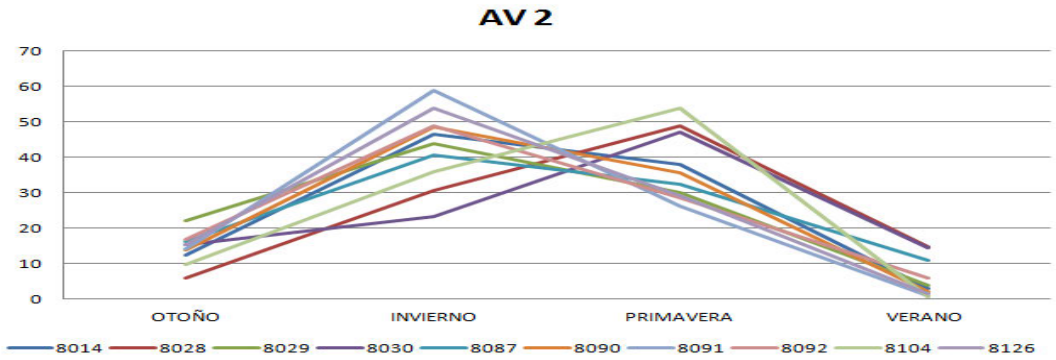
Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja.



GRÁFICA Nº 100 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS AV1

AV2 (Caracterización de la distribución estacional de las avenidas habituales)

Para ver si hay anomalías en la distribución estacional de las avenidas, se utilizará la siguiente gráfica que proviene de la tabla presentada a continuación.

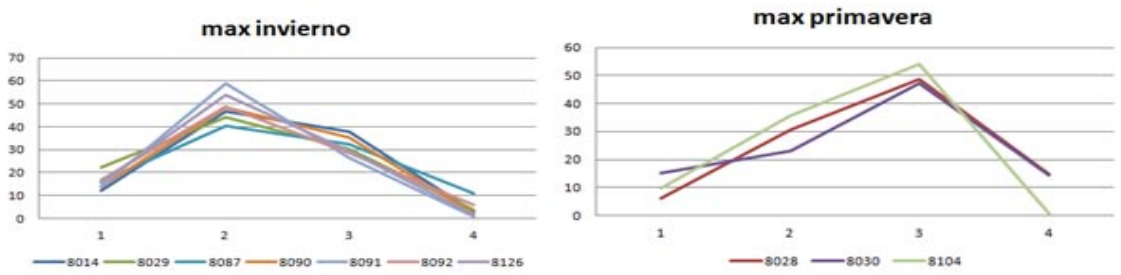


GRÁFICA Nº 101 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS AVENIDAS HABITUALES

	8014	8028	8029	8030	8087	8090	8091	8092	8104	8126
otoño/invierno	26,4	19,5	50,3	65,7	39,7	28,6	23,9	34,2	26,8	28,7
estación máx	2	3	2	3	2	2	2	2	3	2

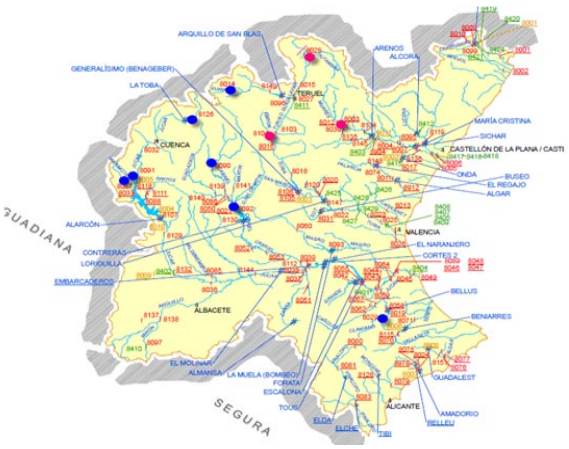
TABLA Nº 125 RESUMEN DEL PORCENTAJE DE AVENIDAS OTOÑO/INVIERNO Y ESTACIÓN CON MAX AVENIDAS

Tanto a través de la gráfica, como en la tabla en la que aparecen los máximos se pueden observar dos posibles comportamientos dentro de la misma cuenca, tal y como se desglosa en las dos gráficas que se presentan a continuación:



GRÁFICA Nº 102 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS AVENIDAS HABITUALES

A continuación se muestra la ubicación de las EA dentro de la cuenca, diferenciándolas por su período máximo de avenidas, para comprobar si existe una relación entre las avenidas y su localización:



Con un punto rosa se han representado aquellas EA en las que el máximo se localiza en la estación primaveral, mientras que en color azul son aquellas EA en las que el máximo se halla en el período invernal.

MAPA 40 UBICACIÓN DE LAS EA POR CÓDIGO DE COLOR SEGÚN SUS AV2 MÁX

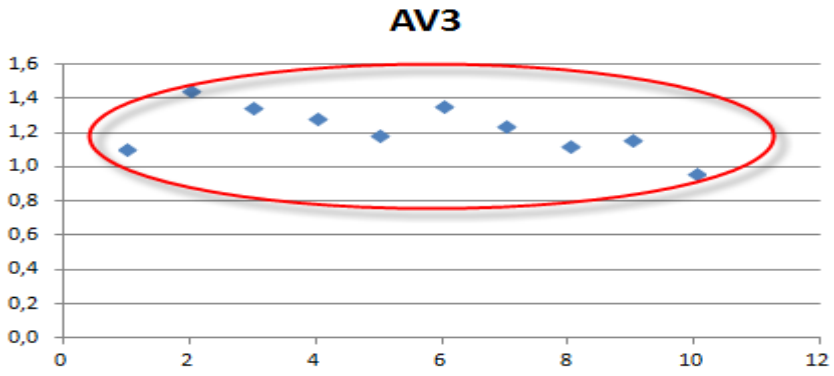
AV 3 (Caracterización de la magnitud de la avenida geomorfológica)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AV3
8014	1.11
8028	1.50
8029	1.35
8030	1.29
8087	1.19
8090	1.36
8091	1.24
8092	1.13
8104	1.16
8126	0.96

TABLA Nº 126 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AV3

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, pudiéndose observar que en este parámetro no se remarca ningún punto en verde puesto que los resultados obtenidos son muy homogéneos.



GRÁFICA Nº 103 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AV3

AV 4 (Caracterización de la magnitud del nº máximo de días consecutivos con avenidas habituales)

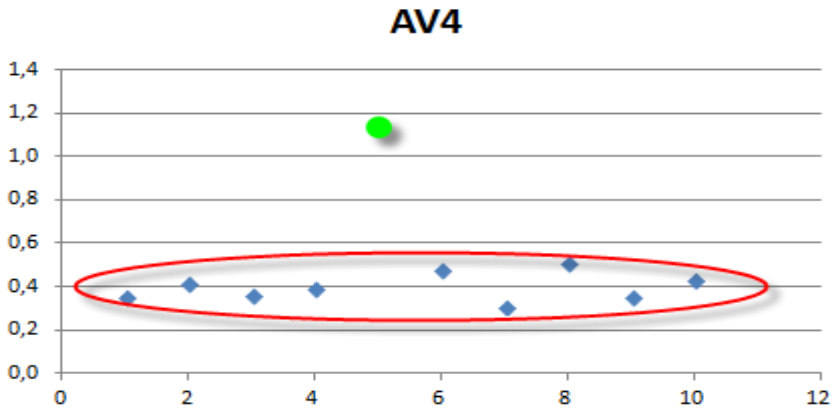
En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AV4
8014	0.35
8028	0.41

8029	0.36
8030	0.39
8087	1.15
8090	0.48
8091	0.31
8092	0.51
8104	0.35
8126	0.43

TABLA Nº 127 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AV4

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori el punto que se ha remarcado en verde puede denominarse como posible anomalía, el cual corresponde a la EA 8087.



GRÁFICA Nº 104 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AV4

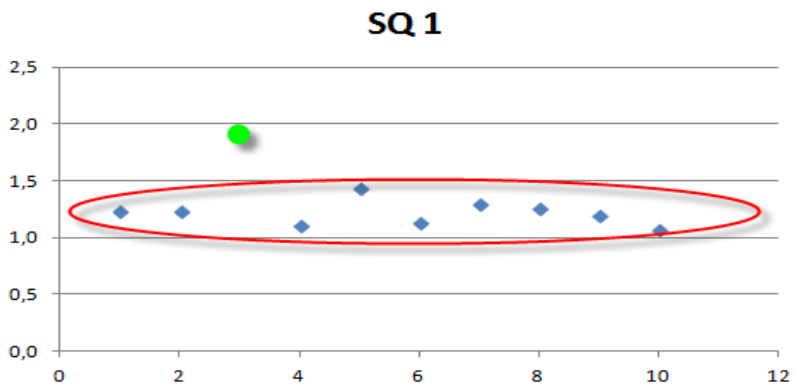
SQ 1 (Caracterización de la magnitud de la sequía habitual)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	SQ1
8014	1.25
8028	1.25
8029	1.93
8030	1.11
8087	1.44
8090	1.14
8091	1.30
8092	1.26
8104	1.20
8126	1.08

TABLA Nº 128 RESULTADOS DEL PARÁMETRO SQ1

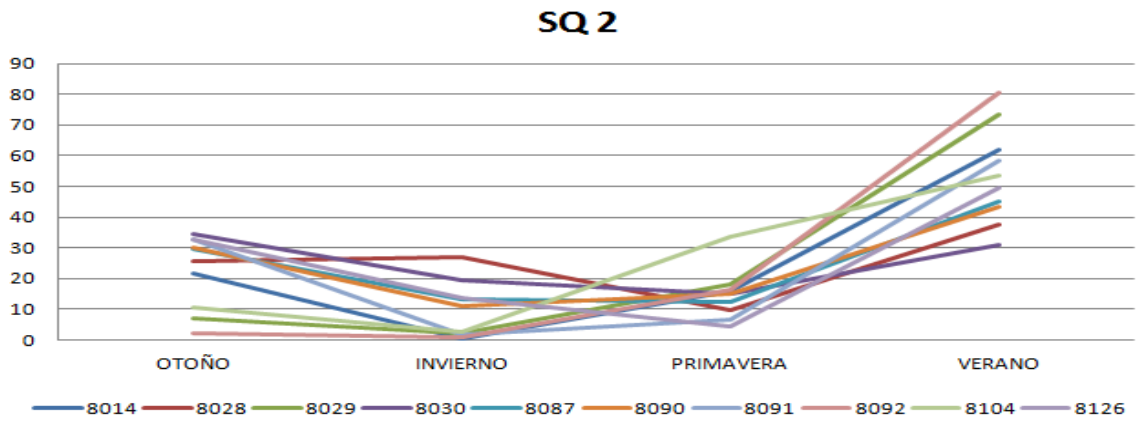
Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, destacando con un punto verde aquella EA que se sale de la tendencia, pudiendo llegar a considerarle como una posible anomalía, el cual corresponde a la EA 8029.



GRÁFICA Nº 105 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE **SQ1**

SQ 2 (Caracterización de la distribución estacional de las sequías habituales)

Para poder visualizar mejor las posibles anomalías se ofrece a continuación una gráfica, obtenida de la tabla calculada para el parámetro SQ 2



GRÁFICA Nº 106 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS SEQUÍAS HABITUALES

A la cual le sigue la siguiente tabla, donde se puede visualizar el porcentaje de sequía del otoño frente al verano y la estación en la que se presenta el máximo.

	8014	8028	8029	8030	8087	8090	8091	8092	8104	8126
otoño/verano	35,3	68,7	9,3	111,0	65,4	69,5	56,1	2,7	19,4	66,1
estación máx	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4

TABLA Nº 129 RESUMEN DEL PORCENTAJE DE SEQUIA OTOÑO/VERANO Y LA ESTACIÓN CON MÁX SEQUÍA

Al contemplar la tabla y puesto que solo encontramos una sola EA con su máx distinto no se puede considerar que haya dos comportamientos, más bien la tendencia sería pensar que se trate de una posible anomalía, la cual correspondería a la EA 8030; pero ampollándose en la gráfica la diferencia entre verano e invierno es tan pequeña ni se plantea considerarla como anomalía.

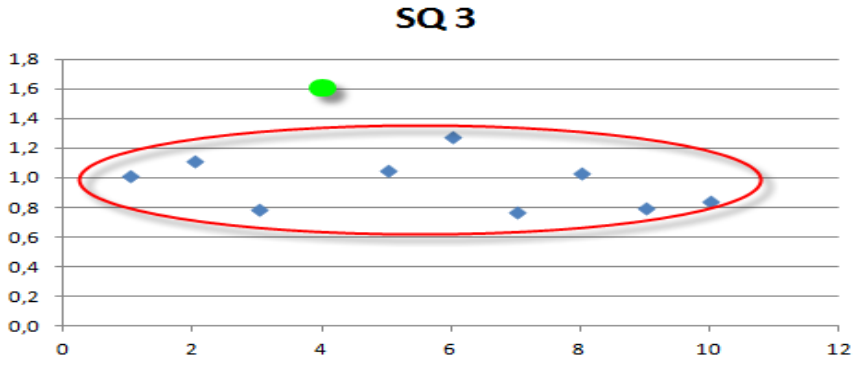
SQ 3 (Caracterización de la magnitud del nº máximo de días consecutivos con sequías habituales)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	SQ3
8014	1.02
8028	1.12
8029	0.79
8030	1.62
8087	1.05
8090	1.28
8091	0.77
8092	1.04
8104	0.80
8126	0.84

TABLA Nº 130 RESULTADOS DEL PARÁMETRO SQ3

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja y por medio de un punto verde se remarca lo que pudiera considerarse como una posible anomalía, el cual corresponde a la EA 8030



GRÁFICA Nº 107 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE SQ3

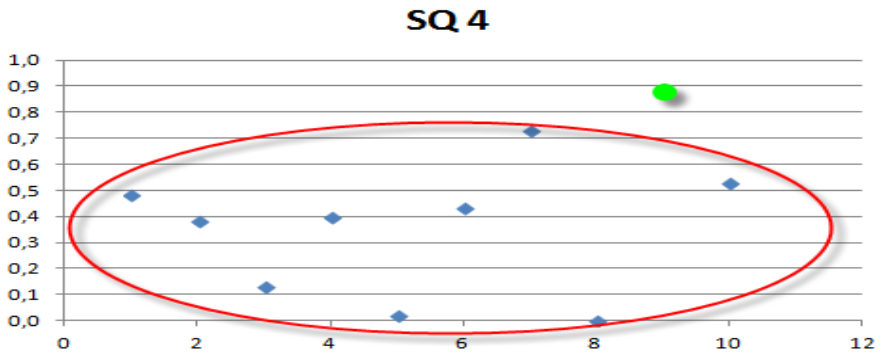
SQ 4 (Caracterización de la magnitud del 15 Qmin)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	SQ4
8014	0.48
8028	0.38
8029	0.13
8030	0.40
8087	0.02
8090	0.43
8091	0.73
8092	0.00
8104	0.89
8126	0.53

TABLA Nº 131 RESULTADOS DEL PARÁMETRO SQ4

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori el punto que se ha remarcado en verde puede denominarse como posible anomalía, el cual corresponden a la EA 8104.



GRÁFICA Nº 108 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE SQ 4

QN 1 (Caracterización de la condición de río permanente)

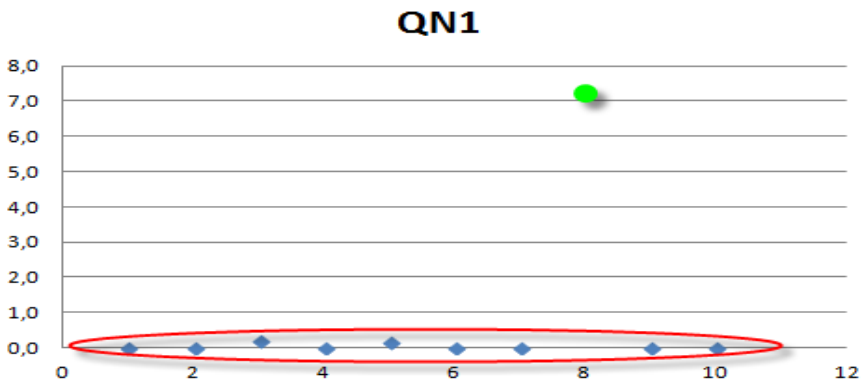
En la tabla siguiente se muestran los valores obtenidos para el parámetro QN1 de todas las Estaciones de Aforo de esta cuenca; donde se puede observar que los valores son QN1 <20

EA	QN1
8014	0.00
8028	0.00
8029	0.19
8030	0.00
8087	0.15
8090	0.00
8091	0.00
8092	7.27
8104	0.00

8126	0.00

TABLA Nº 132 RESULTADOS DEL PARÁMETRO QN1

Con los datos de la tabla se crea la siguiente gráfica en la cual la línea roja engloba los valores QN1 <20 y con un punto verde lo que se pudiera considerar como posible anomalía, el cual corresponde a la EA 8092



GRÁFICA Nº 109 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE QN1

QN 2 (Caracterización de la distribución estacional de los Q =0)

En este caso al ser el QN 1 < de 20, se desestima continuar calculando el parámetro QN2.

En esta cuenca obtenemos los siguientes resultados de las posibles anomalías:

TABLA RESUMEN DE ANOMALIAS	
AP1	(sin anomalías)
AP2	8104
AP 3	(sin anomalías)
AP4	(sin anomalías)
AP 5	(sin anomalías)
AP 6	(sin anomalías)
AV 1	(sin anomalías)
AV 2	con dos comportamientos pero sin anomalías significativas.
AV 3	(sin anomalías)
AV 4	8087
SQ 1	8029
SQ 2	8030
SQ 3	8030
SQ 4	8104

TABLA Nº 133 RESUMEN DE ANOMALÍAS

Las únicas EA que repiten anomalías en distintos factores son la 8030 y 8104 pero no presentan las suficientes anomalías como para considerar el hecho de prescindir de ellas.

2.10.6 CUENCA HIDROGRÁFICA DEL MIÑO

En esta cuenca partimos con un número de 39 Estaciones de Aforo de las cuales la serie máxima de años son los 27 años y la serie mínima de años son 18, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

	RESUMEN DE LA CUENCA DEL MIÑO										
AÑO	1607	1608	1617	1619	1621	1626	1645	1724	1727	1734	1805
1980-81	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1981-82	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1982-83	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1983-84	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1984-85	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1985-86	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1986-87	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año
1987-88	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1988-89	X	X	falta el año completo	X	X	X	X	X	X	X	X
1989-90	X	X	falta el año completo	X	falta 1 mes	X	X	X	X	X	X
1990-91	X	X	falta el año completo	X	X	X	X	X	X	X	X
1991-92	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1992-93	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1993-94	X	X	faltan 2 meses	X	X	X	X	X	X	X	X
1994-95	X	X	X	X	falta 1 mes y 24 dias	X	X	X	X	X	falta 2 meses y 20 dias
1995-96	X	X	X	X	falta 3 meses y 22 dias	X	X	X	X	X	X
1996-97	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1997-98	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año
1998-99	X	X	falta el año completo	X	X	X	X	X	X	X	falta año
1999-00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año
2000-01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año
2001-02	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año
2002-03	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año
2003-04	falta 1 mes y 15 dias	falta 2 meses y 10 dias	faltan 6 meses	faltan 3 meses y 15 dias	X	X	X	X	X	X	falta año
2004-05	falta 4 meses y 12 dias	falta 2 meses y 12 dias	faltan 2 meses y 10 dias	faltan 4 meses y 10 dias	X	X	X	X	X	X	falta año
2005-06	X	X	X	X	X	X	X	falta 5 meses y 4 dias	X	X	falta año
2006-07	X	falta 4 meses y 8 dias	X	X	X	X	X	falta 4 meses y 16 dias	X	X	falta año
Total	25	24	20	25	24	27	27	25	27	27	15

TABLA Nº 134 RESUMEN SERIAL DE LAS ESTACIONES DE AFORO

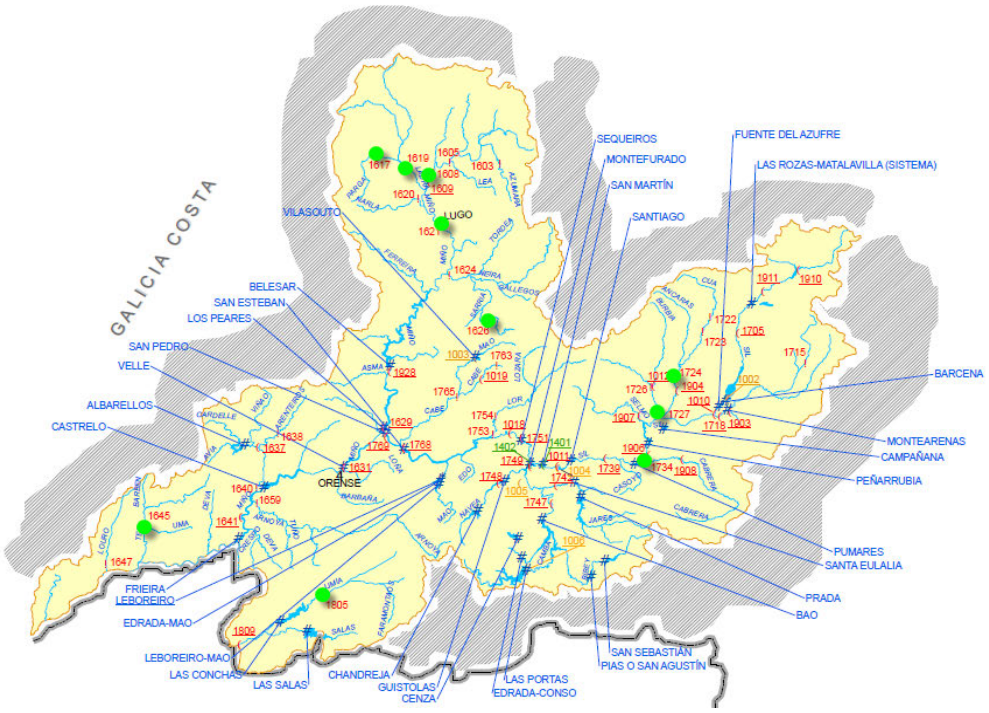
El total de años completos con los que se trabaja en esta cuenca es de 266, de los cuales se han recuperado solamente 5 de la serie original.

En general la forma más sencilla de detectar posibles anomalías en el comportamiento de las Estaciones de Aforo dentro de cada cuenca son las gráficas.

Para los parámetros que nos ofrecen un único valor se utilizarán gráficas de puntos o dispersión en cuyo caso la aglomeración de las nubes de puntos indicará un parámetro homogéneo.

Para los parámetros con más de un valor numérico se utilizarán gráficas lineales.

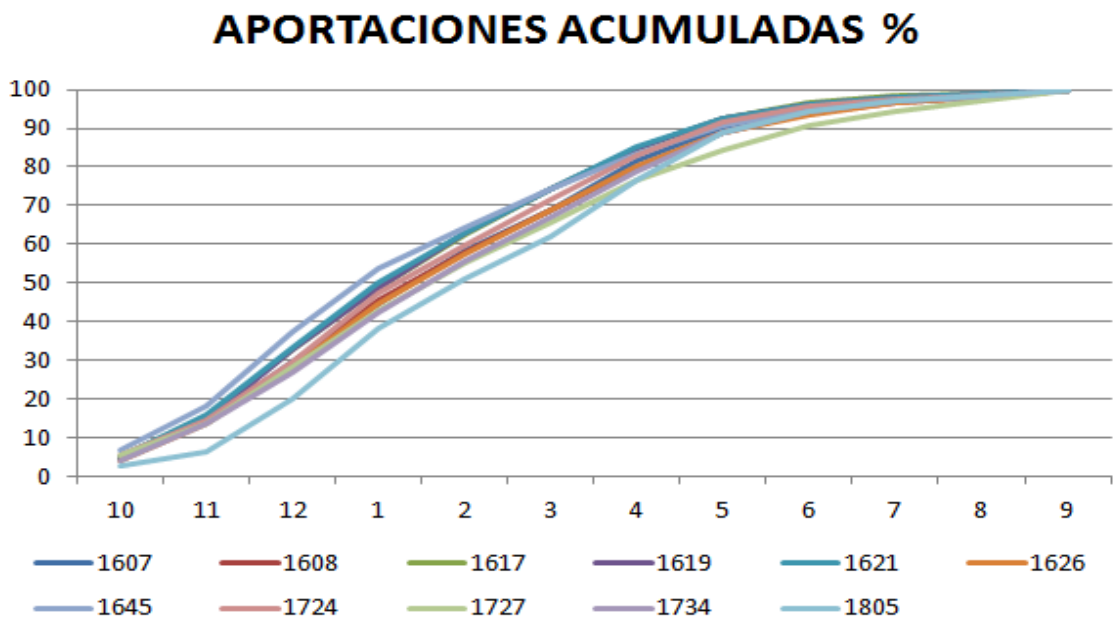
La localización de las Estaciones de Aforo dentro de la cuenca se visualiza en el mapa siguiente, salvo la EA 1607 que no se encuentra en el mapa:



MAPA 41 LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE AFORO DENTRO DE LA CUENCA DEL MIÑO-SIL

AP 1 (Caracterización de la génesis dominante en el régimen)

En este parámetro se puede observar las posibles anomalías de una forma sencilla por medio de las gráficas:



GRÁFICA Nº 110 CARACTERIZACIÓN DE LA GÉNESIS DOMINANTE DEL RÉGIMEN

Mediante el gráfico de las Aportaciones acumuladas se visualiza si pudiera o no haber posibles anomalías; en este caso no se aprecia ningún comportamiento extraño.

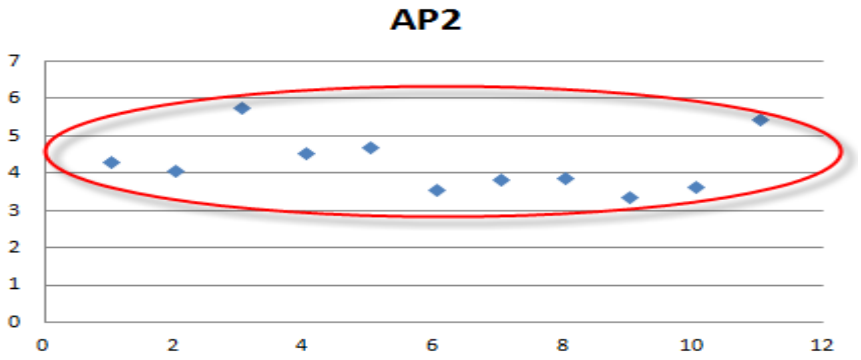
AP 2 (Caracterización de la capacidad del acuífero para mantener caudales en los períodos secos)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AP2
1607	4.35
1608	4.11
1617	5.80
1619	4.60
1621	4.74
1626	3.61
1645	3.87
1724	3.92
1727	3.39
1734	3.68
1805	5.47

TABLA Nº 135 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AP2

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja.



GRÁFICA Nº 111 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS AP2

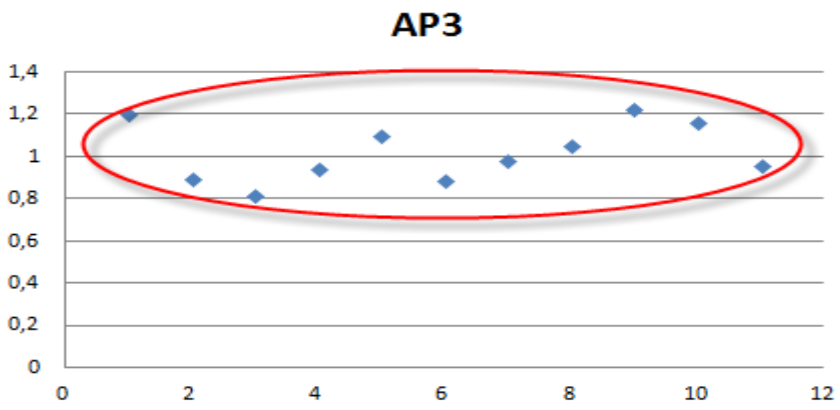
AP 3 (Caracterización de la variabilidad interanual de las aportaciones anuales)

Los resultados de este parámetro se recogen en la tabla y en su correspondiente gráfica:

EA	AP3
1607	1.21
1608	0.90
1617	0.82
1619	0.95
1621	1.10
1626	0.89
1645	0.99
1724	1.06
1727	1.23
1734	1.17
1805	0.96

TABLA Nº 136 RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS DE AP3

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja.



GRÁFICA Nº 112DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AP3

AP 4 (Caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones mensuales)

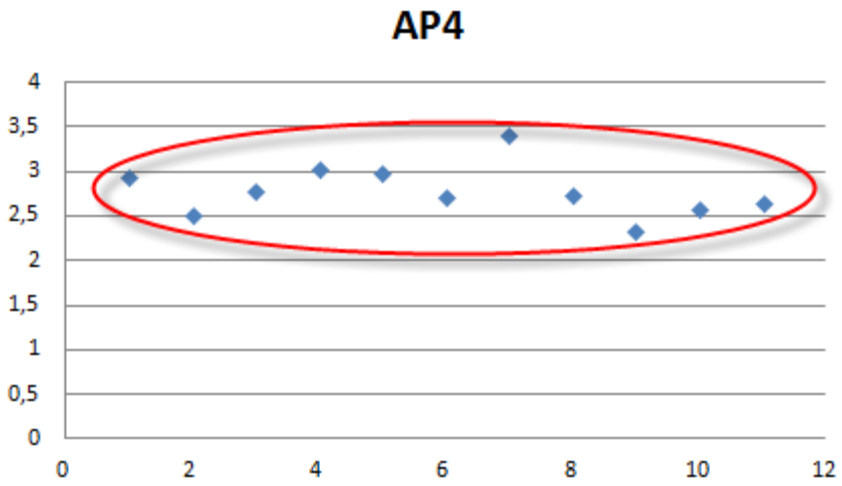
En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AP4
1607	2.93
1608	2.52
1617	2.79
1619	3.03
1621	2.98
1626	2.71
1645	3.41
1724	2.74
1727	2.32

1734	2.59
1805	2.64

TABLA Nº 137 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AP4

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja.



GRÁFICA Nº 113 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AP4

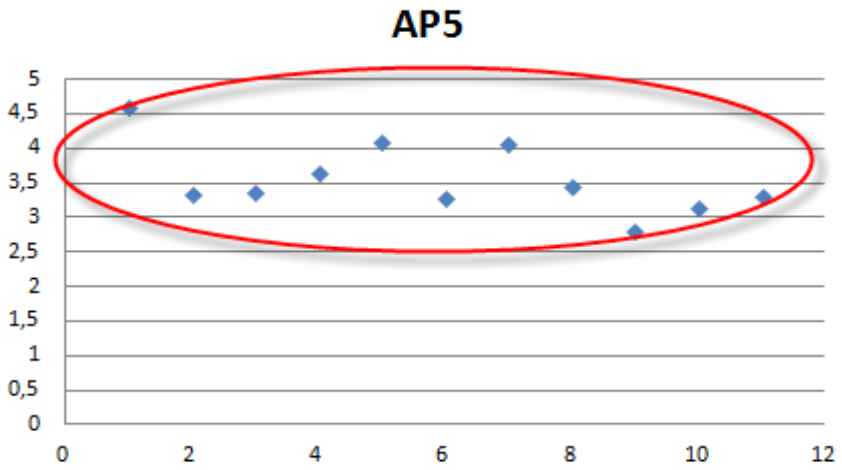
AP 5 (Caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones diarias)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AP5
1607	4.59
1608	3.32
1617	3.37
1619	3.64
1621	4.10
1626	3.26
1645	4.06
1724	3.43
1727	2.79
1734	3.14
1805	3.31

TABLA Nº 138 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AP5

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja.



GRÁFICA Nº 114 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS **AP5**

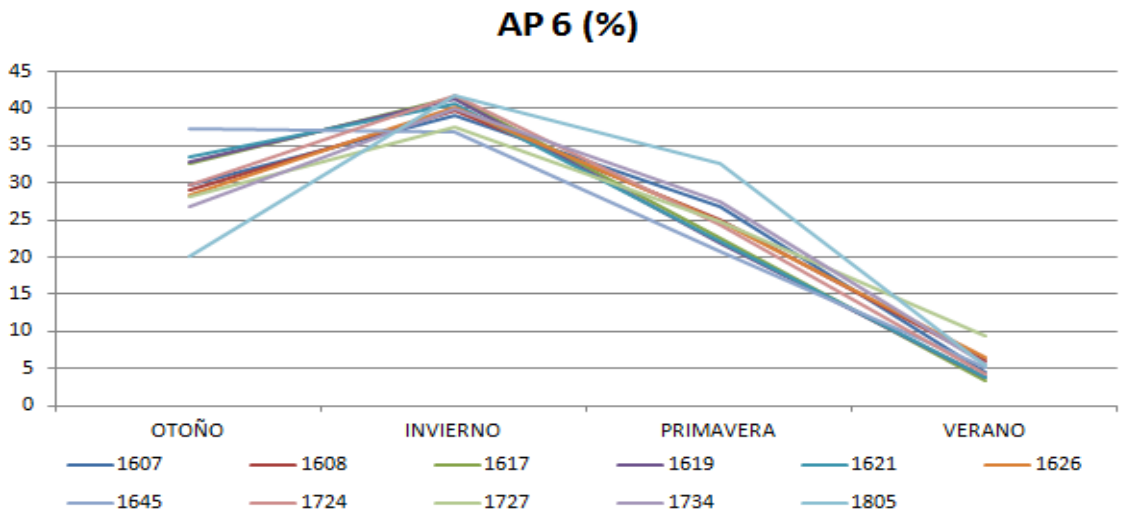
AP 6 (Caracterización d la distribución estacional de las aportaciones)

Para ver si hay anomalías en la distribución estacional de las aportaciones, se utilizará la siguiente gráfica que proviene de la tabla presentada a continuación; el comportamiento más común en cuanto a las máximas aportaciones, son en invierno, exceptuando las EA 1645 en la que se presenta en otoño; aunque no es una diferencia significativa.

No pudiendo explicar el porqué de este comportamiento, aunque no es un comportamiento que sea muy llamativo, puesto que si se observa la conducta de la EA en la gráfica, la diferencia entre la aportación entre el otoño frente al invierno es poco significativa, siendo respectivamente de: 37.331 y 36.836.

Otra EA en la que se observan algunas diferencias en su comportamiento es 1805, sin embargo en esta ocasión se presenta la máxima diferencia entre el valor otoñal y el invernal.

Ambas EA se encuentran al Suroeste de la cuenca, limitando con la frontera de Portugal mientras que el resto de las EA se localizan en la parte Norte y Este de la cuenca.



GRÁFICA Nº 115 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS APORTACIONES

%	1607	1608	1617	1619	1621	1626	1645	1724	1727	1734	1805
OTOÑO	29,676	29,133	32,535	32,931	33,406	28,348	37,331	29,782	28,236	26,878	20,005
INVIERNO	39,108	39,811	41,528	41,355	40,682	40,305	36,836	41,759	37,431	40,085	41,840
PRIMAVERA	26,722	24,918	22,656	21,970	22,111	24,872	20,749	24,289	24,824	27,475	32,706
VERANO	4,494	6,138	3,281	3,743	3,802	6,475	5,084	4,169	9,508	5,563	5,450

TABLA Nº 139 DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS APORTACIONES

En cuanto al porcentaje de las aportaciones primavera/invierno, los valores calculados están en porcentajes muy parecidos, respecto al valor estadístico de la mediana, siendo este 59,94.

	1607	1608	1617	1619	1621	1626	1645	1724	1727	1734	1805
pr/in	68,33	62,59	54,56	53,13	54,35	61,71	56,33	58,16	66,32	68,54	78,17
estación máx	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2

TABLA Nº 140 RESUMEN DEL PORCENTAJE DE APORTACIÓN PRIMAVERA/VERANO Y LA ESTACIÓN DE MÁXIMA APORTACIÓN

AV 1 (Caracterización de la magnitud de la avenida habitual)

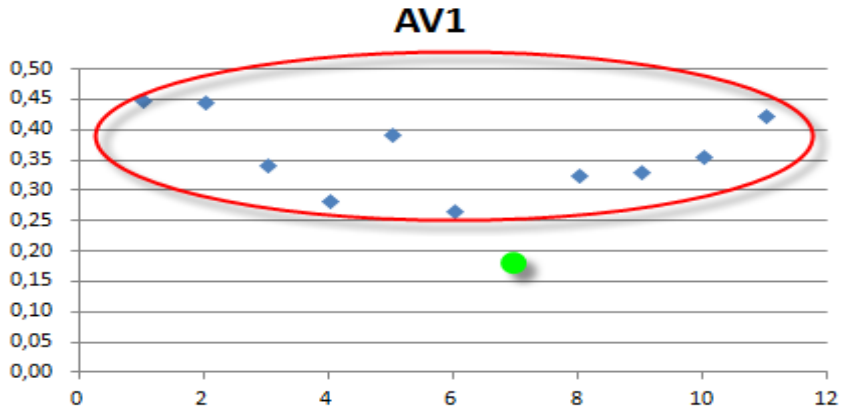
En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AV1
1607	0.445
1608	0.45
1617	0.34
1619	0.28
1621	0.39
1626	0.27

1645	0.18
1724	0.33
1727	0.33
1734	0.36
1805	0.42

TABLA Nº 141 RESULTADO DEL PARÁMETRO AV1

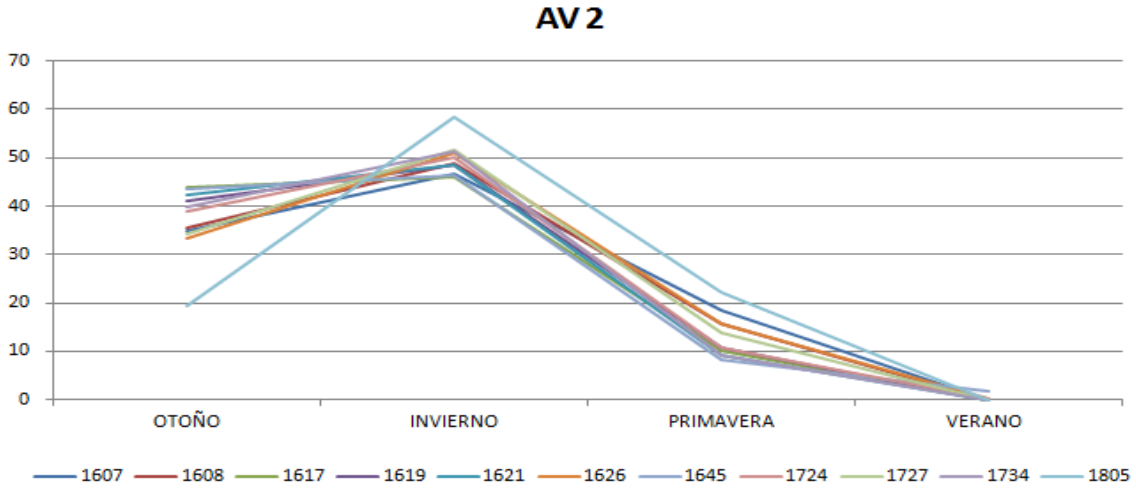
Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori el punto que se ha remarcado en verde pueden denominarse como posible anomalía, el cual corresponde a la EA 1645.



GRÁFICA Nº 116 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS AV1

AV2 (Caracterización de la distribución estacional de las avenidas habituales)

Para ver si hay anomalías en la distribución estacional de las avenidas, se utilizará la siguiente gráfica que proviene de la tabla presentada a continuación.



GRÁFICA Nº 117 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS AVENIDAS HABITUALES

En la gráfica se puede observar como la EA 1805 de nuevo presenta un comportamiento algo distinto al del resto de las EA. La relación entre otoño/invierno

que presenta dicha EA es con diferencia la más baja, mientras que el resto de EA se encuentra en el rango [65-96] ella tiene un valor de [33], tal y como se muestra en la tabla siguiente:

	1607	1608	1617	1619	1621	1626	1645	1724	1727	1734	1805
otoño/invierno	74,5	73,2	95,7	84,7	87,1	65,2	94,1	77,6	66,4	77,8	33,3
estación máx	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

TABLA Nº 142 RESUMEN DEL PORCENTAJE DE AVENIDAS OTOÑO/INVIERNO Y ESTACIÓN CON MAX AVENIDAS

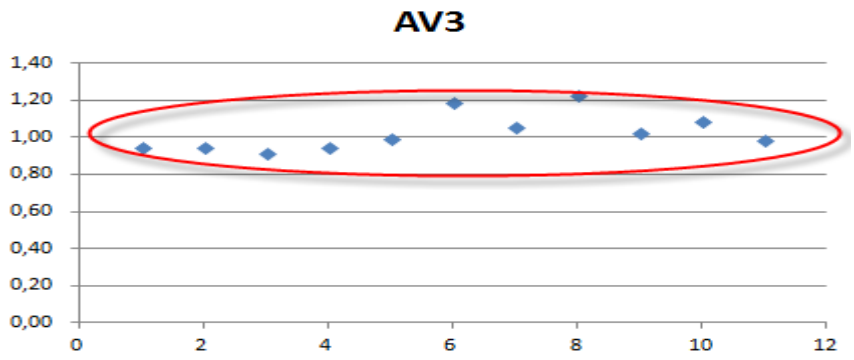
AV 3 (Caracterización de la magnitud de la avenida geomorfológica)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AV3
1607	0.95
1608	0.94
1617	0.92
1619	0.94
1621	0.99
1626	1.19
1645	1.06
1724	1.23
1727	1.02
1734	1.08
1805	0.98

TABLA Nº 143 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AV3

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, pudiéndose observar que en este parámetro no se remarca ningún punto en verde puesto que los resultados obtenidos son muy homogéneos.



GRÁFICA Nº 118 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AV3

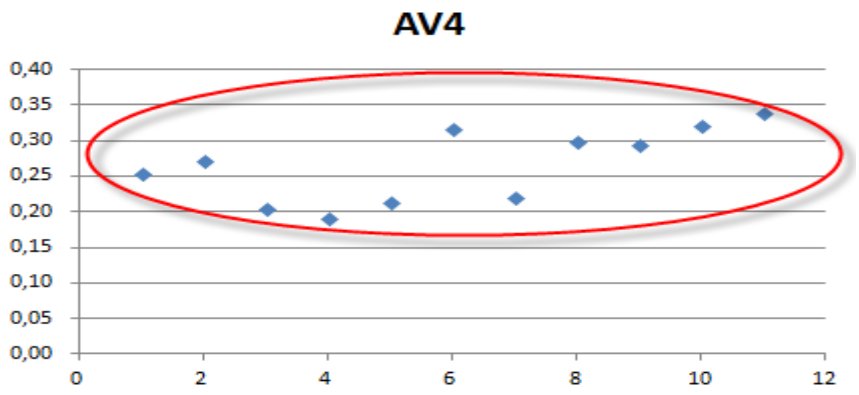
AV 4 (Caracterización de la magnitud del nº máximo de días consecutivos con avenidas habituales)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AV4
1607	0.25
1608	0.27
1617	0.20
1619	0.19
1621	0.21
1626	0.32
1645	0.22
1724	0.30
1727	0.29
1734	0.32
1805	0.34

TABLA Nº 144 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AV4

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, pudiéndose observar que en este parámetro no se remarca ningún punto en verde puesto que los resultados obtenidos son muy homogéneos.



GRÁFICA Nº 119 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AV4

SQ 1 (Caracterización de la magnitud de la sequía habitual)

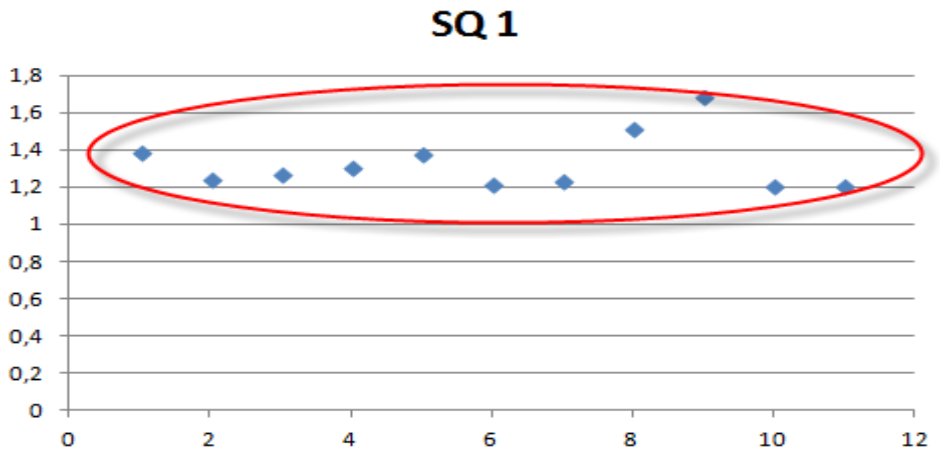
En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	SQ1
1607	1.39
1608	1.24
1617	1.27

1619	1.31
1621	1.38
1626	1.21
1645	1.24
1724	1.51
1727	1.68
1734	1.21
1805	1.21

TABLA Nº 145 RESULTADOS DEL PARÁMETRO SQ1

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, pudiéndose observar que en este parámetro no se remarca ningún punto en verde puesto que los resultados obtenidos son muy homogéneos.



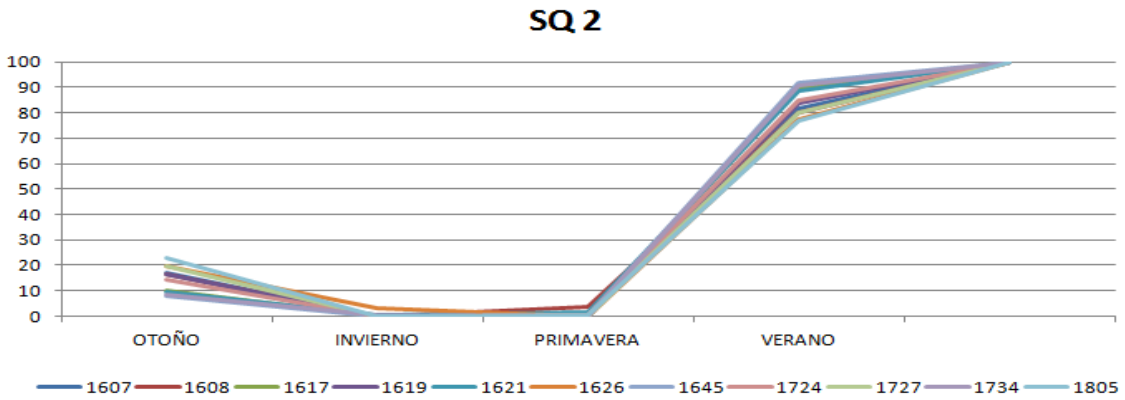
GRÁFICA Nº 120 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE SQ1

SQ 2 (Caracterización de la distribución estacional de las sequías habituales)

Para poder visualizar mejor las posibles anomalías se ofrece a continuación una gráfica, obtenida de la tabla calculada para el parámetro SQ 2:

	1607	1608	1617	1619	1621	1626	1645	1724	1727	1734	1805
OTOÑO	17,14	16,44	10,31	16,25	9,35	19,66	8,13	14,47	19,73	8,64	22,91
INVIERNO	0,00	0,00	0,18	0,00	0,45	3,24	0,15	0,00	0,00	0,54	0,00
PRIMAVERA	1,08	3,67	0,00	0,00	1,63	0,00	0,00	0,65	0,00	0,00	0,28
VERANO	81,78	79,89	89,51	83,75	88,58	77,10	91,72	84,88	80,27	90,82	76,82

TABLA Nº 146 RESUMEN DE LOS DATOS SQ2



GRÁFICA Nº 121 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS SEQUÍAS HABITUALES

A la cual le sigue la siguiente tabla, donde se puede visualizar el porcentaje de sequía del otoño frente al verano y la estación en la que se presenta el máximo.

	1607	1608	1617	1619	1621	1626	1645	1724	1727	1734	1805
otoño/verano	21,0	20,6	11,5	19,4	10,6	25,5	8,9	17,0	24,6	9,5	29,8
estación máx	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

TABLA Nº 147 RESUMEN DEL PORCENTAJE DE SEQUIA OTOÑO/VERANO Y LA ESTACIÓN CON MÁX SEQUÍA

En este parámetro con los resultados de las tablas como el de la gráfica se observa que no hay a simple vista ninguna posible anomalía.

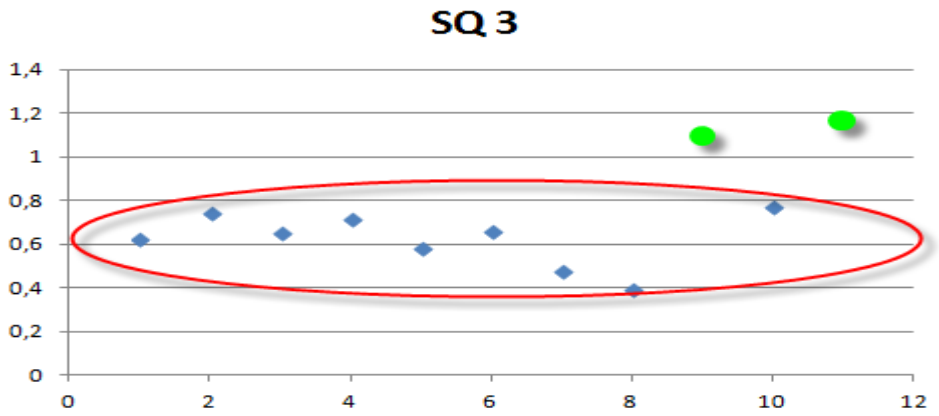
SQ 3 (Caracterización de la magnitud del nº máximo de días consecutivos con sequías habituales)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	SQ3
1607	0.62
1608	0.74
1617	0.65
1619	0.72
1621	0.58
1626	0.66
1645	0.48
1724	0.39
1727	1.11
1734	0.77
1805	1.17

TABLA Nº 148 RESULTADOS DEL PARÁMETRO SQ3

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori los puntos que se han remarcado en verde pueden denominarse como posible anomalía, los cuales corresponden a las EA 1727 y 1805.



GRÁFICA Nº 122 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE SQ3

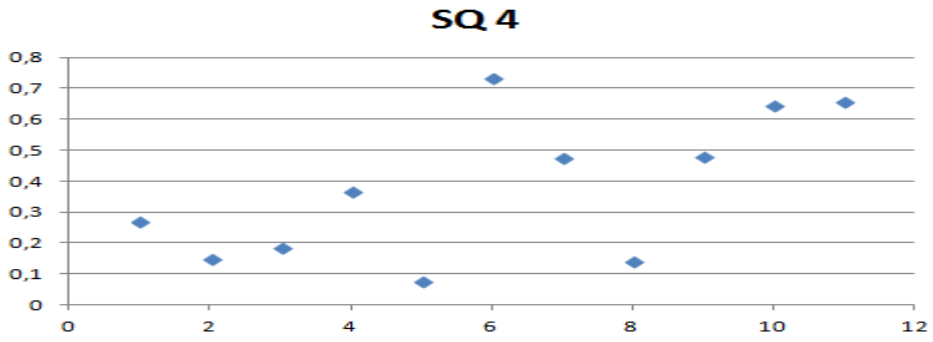
SQ 4 (Caracterización de la magnitud del 15 Qmin)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	SQ4
1607	0.27
1608	0.15
1617	0.19
1619	0.37
1621	0.07
1626	0.73
1645	0.48
1724	0.14
1727	0.48
1734	0.65
1805	0.66

TABLA Nº 149 RESULTADOS DEL PARÁMETRO SQ4

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos:



GRÁFICA Nº 123 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE **SQ 4**

En esta ocasión es difícil de detectar un comportamiento anómalo, así como comportamientos homólogos puesto que hay un rango muy amplio de valores.

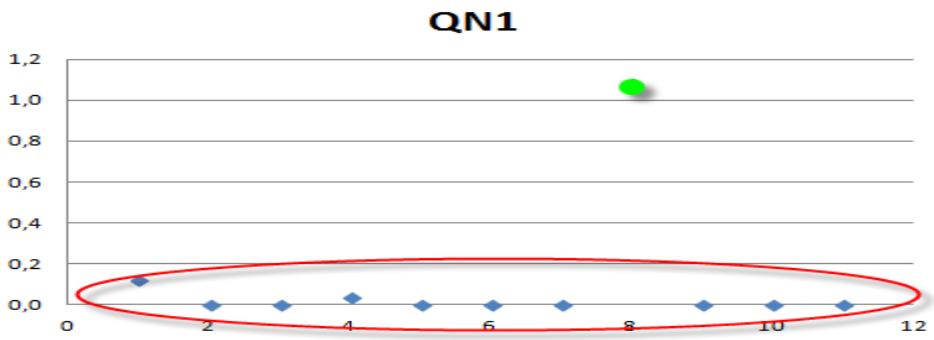
QN 1 (Caracterización de la condición de río permanente)

En la tabla siguiente se muestran los valores obtenidos para el parámetro QN1 de todas las Estaciones de Aforo de esta cuenca; donde se puede observar que los valores son QN1 <20

EA	QN1
1607	0.12
1608	0.00
1617	0.00
1619	0.04
1621	0.00
1626	0.00
1645	0.00
1724	1.08
1727	0.00
1734	0.00
1805	0.00

TABLA Nº 150 RESULTADOS DEL PARÁMETRO **QN1**

Con los datos de la tabla se crea la siguiente gráfica en la cual la línea roja engloba los valores QN1 <20 y con un punto verde lo que se pudiera considerar como posible anomalía, el cual corresponde a la EA 1724



GRÁFICA Nº 124 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE QN1

QN 2 (Caracterización de la distribución estacional de los Q =0)

En este caso al ser el QN 1 < de 20, se desestima continuar calculando el parámetro QN2.

En esta cuenca obtenemos los siguientes resultados de las posibles anomalías:

TABLA RESUMEN DE ANOMALIAS
AP1 (sin anomalías)
AP2 (sin anomalías)
AP 3 (sin anomalías)
AP4 (sin anomalías)
AP 5 (sin anomalías)
AP 6 1645, 1805
AV 1 1645
AV2 1805
AV 3 (sin anomalías)
AV 4 (imposible de determinar un comportamiento genérico)
SQ 1 (sin anomalías)
SQ 2 (sin anomalías)
SQ 3 1727, 1805
SQ 4 (imposible de determinar comportamiento general)

TABLA Nº 151 RESUMEN DE ANOMALÍAS

Las únicas EA que repiten anomalías en distintos factores son la 1645 y 1805 pero no presentan las suficientes anomalías como para considerar el hecho de prescindir de ellas.

2.10.7 CUENCA HIDROGRÁFICA DEL SEGURA

En esta cuenca no se puede actuar de la misma forma que en el resto, puesto que carecemos de EA en RN con series de más de 15 años como para poder buscar un patrón de comportamiento y discriminar valores, pero no se descartará dicha EA puesto que si se puede utilizar para trabajar en procesos posteriores.

2.10.8 CUENCA HIDROGRÁFICA DEL TAJO

En esta cuenca partimos con un número de 39 Estaciones de Aforo de las cuales la serie máxima de años son los 27 años y la serie mínima de años son 18, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

	ESTACIONES CONFEDERACIÓN DEL TAJO											
AÑO	3001	3002	3005	3161	3163	3182	3185	3197	3212	3217	3218	3220	3221
1980-81	X	X	X		faltan 12 días y 2 meses	X	X	X	falta año hidrológico	X	X	X	X
1981-82	X	X	X	X	faltan 22 días y 2 meses	X	X	falta año hidrológico	X	X	X	X	X
1982-83	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	X	X	X	X
1983-84	X	X	X	X	X	X	X	faltan 26 días y 6 meses	falta año hidrológico	X	X	X	X
1984-85	X	X	X	faltan 26 días y 1 mes	X	X	X	falta año hidrológico	falta año hidrológico	X	X	X	X
1985-86	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	X	X	X	X
1986-87	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	falta 1 mes y 20 días	X	X	X
1987-88	X	X	X	X	faltan 25 días y 1 mes	X	X	X	X	X	X	X	X
1988-89	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	X	X	X
1989-90	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 1 mes y 13 días	X
1990-91	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1991-92	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 23 días	X	X
1992-93	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1993-94	X	falta un mes y 14 días	X	X	faltan 20 días	X	X	X	X	X	X	X	X
1994-95	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	X	X	X	X	X	faltan 36 días
1995-96	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1996-97	X	X	X	X	faltan 21 días	X	X	X	X	X	X	faltan 3 meses	X
1997-98	X	X	X	X	X	X	faltan 25 días	X	X	X	X	X	X
1998-99	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año hidrológico	X
1999-00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2000-01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2001-02	X	X	X	X	X	X	faltan 25 días y 3 meses	X	X	X	X	X	X
2002-03	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2003-04	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2004-05	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2005-06	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2006-07	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Total	27	26	27	25	22	27	24	24	21	25	26	24	26

AÑO	3222	3224	3226	3229	3231	3233	3234	3235	3236	3244	3245	3246	3250
1980-81	X	X	X	X	X	falta año completo	X	X	X	X	X	falta año completo	falta año hidrológico
1981-82	X	X	X	X	X	falta año completo	X	X	X	X	X	falta año completo	falta año hidrológico
1982-83	X	X	X	X	X	X	falta 1 mes y 46 días	X	X	X	X	falta 8 días y 1 mes	falta año hidrológico
1983-84	faltan 5 meses	X	X	X	X	falta año completo	faltan 70 días	X	X	X	X	faltan 214 días	X
1984-85	faltan 11 meses y 8 días	X	X	X	X	falta año completo	faltan 57 días y 1 mes	X	X	X	X	falta año completo	X
1985-86	X	X	X	faltan 13 días y 2 meses	falta 4 meses	X	X	X	X	X	X	X	X
1986-87	X	X	X	X	falta 16 días y 2 meses	X	X	X	X	X	X	X	X
1987-88	X	X	faltan 11 días y 2 meses	falta año completo	X	X	faltan 18 días y 1 mes	X	X	X	X	X	X
1988-89	X	X	X	falta año completo	X	X	faltan 36 días	falta año hidrológico	X	X	X	X	X
1989-90	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1990-91	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1991-92	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1992-93	X	X	X	X	X	X	faltan 28 días y 1 mes	X	falta año hidrológico	X	X	X	X
1993-94	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1994-95	X	faltan 38 días y 1 mes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1995-96	X	X	X	X	X	X	faltan 26 días	X	X	X	X	X	X
1996-97	X	X	faltan 32 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1997-98	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1998-99	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1999-00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2000-01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2001-02	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2002-03	X	X	X	falta 1 mes	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2003-04	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2004-05	X	X	X	X	X	X	X	faltan 28 días y 3 meses	X	X	X	X	X
2005-06	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2006-07	X	X	X	X	falta año complet	X	X	X	X	X	X	X	X
Total	25	26	25	23	24	23	20	25	26	27	27	22	24

AÑO	3251	3255	3256	3260	3261	3266	3268	3276	3278	3280	3281	3283	3284
1980-81	X	X	X	falta año complet	falta año completo	X	falta año completo	falta año completo	falta año completo	falta año complet	X	falta año completo	falta año completo
1981-82	X	X	X	X	faltan 44 días y 2 meses	X	falta año completo	falta año completo	falta año completo	falta año complet	X	falta año completo	falta año completo
1982-83	X	X	X	X	X	X	X	falta año completo	falta año completo	falta año complet	X	alta 47 días y 2 mese	falta año completo
1983-84	X	X	X	X	X	X	X	falta año completo	falta año completo	falta año complet	X	X	falta 255 días y 1 mes
1984-85	X	X	X	X	falta 58 días y 1 mes	X	X	faltan 2 meses y 11 días	falta año completo	faltan 13 días y 8 mes	X	X	falta año completo
1985-86	X	faltan 4 meses	X	X	faltan 9 días y 6 meses	X	X	X	falta año completo	X	X	X	X
1986-87	altan 38 días y 5 mese	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 234 días	X	X	X
1987-88	falta año hidrológico	X	X	X	faltan 60 días	X	X	X	altan 2 meses y 15 día	faltan 21 días	X	X	faltan 46 días y 1 mes
1988-89	X	X	X	falta 1 mes y 7 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1989-90	faltan 16 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1990-91	altan 3 meses y 59 día	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1991-92	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
1992-93	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 16 días y 1 mes
1993-94	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 69 días
1994-95	X	X	lta 74 días y 2 mes	X	faltan 27 días	X	X	X	X	X	X	X	X
1995-96	X	X	lta 24 días y 5 mes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1996-97	X	X	falta 1 mes y 12 días	X	X	X	X	X	X	X	X	X	faltan 31 días
1997-98	X	X	falta año completo	X	X	X	X	X	X	X	X	falta año completo	X
1998-99	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1999-00	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	ltan 45 días y 3 mes	X
2000-01	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2001-02	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2002-03	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2003-04	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2004-05	X	X	lta 30 días y 5 mes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2005-06	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2006-07	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Total	**23**	**26**	**22**	**25**	**20**	**27**	**25**	**22**	**20**	**20**	**26**	**22**	**18**

TABLA Nº 152 RESUMEN SERIAL DE LAS ESTACIONES DE AFORO

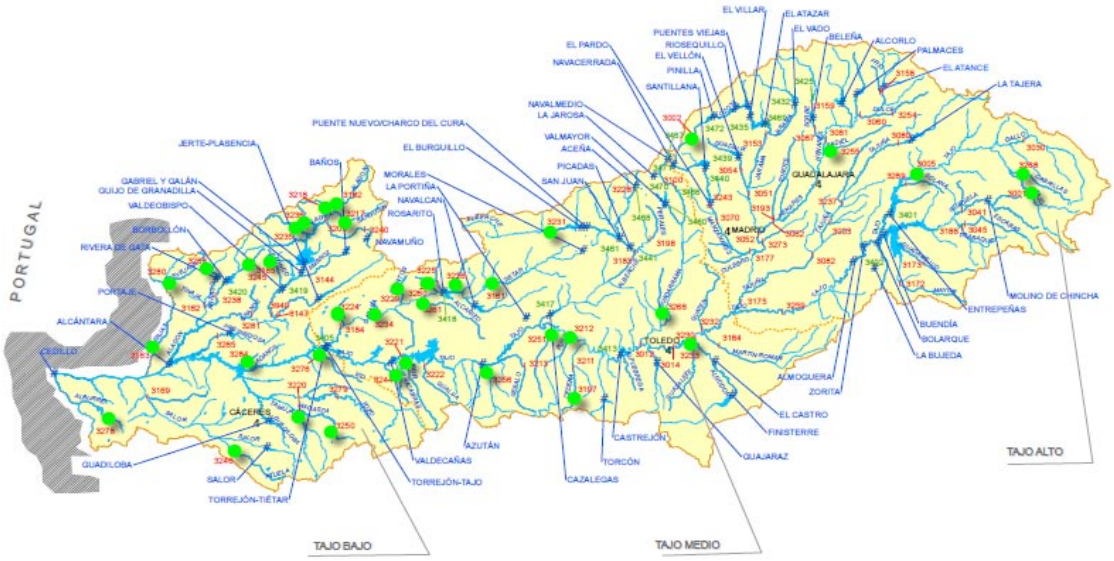
El total de años completos con los que se trabaja en esta cuenca es de 937, de los cuales se han recuperado 74 de la serie original.

En general la forma más sencilla de detectar posibles anomalías en el comportamiento de las Estaciones de Aforo dentro de cada cuenca son las gráficas.

Para los parámetros que nos ofrecen un único valor se utilizarán gráficas de puntos o dispersión en cuyo caso la aglomeración de las nubes de puntos indicará un parámetro homogéneo.

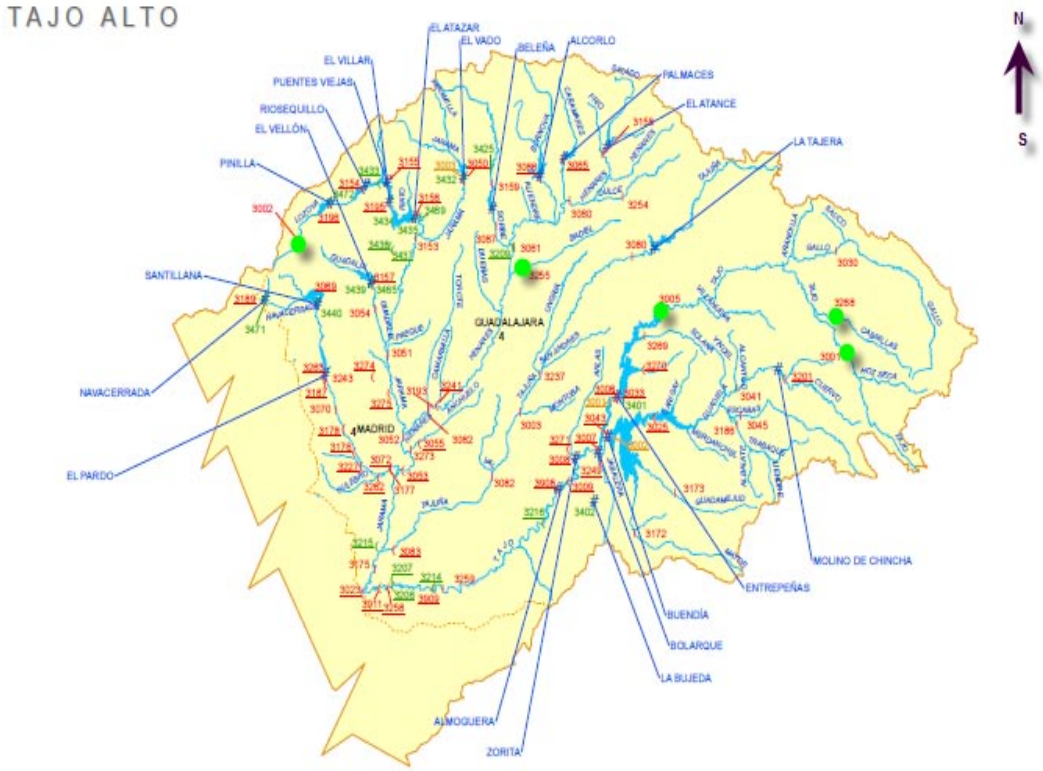
Para los parámetros con más de un valor numérico se utilizarán gráficas lineales.

La localización de las Estaciones de Aforo dentro de la cuenca se visualiza en el mapa siguiente:

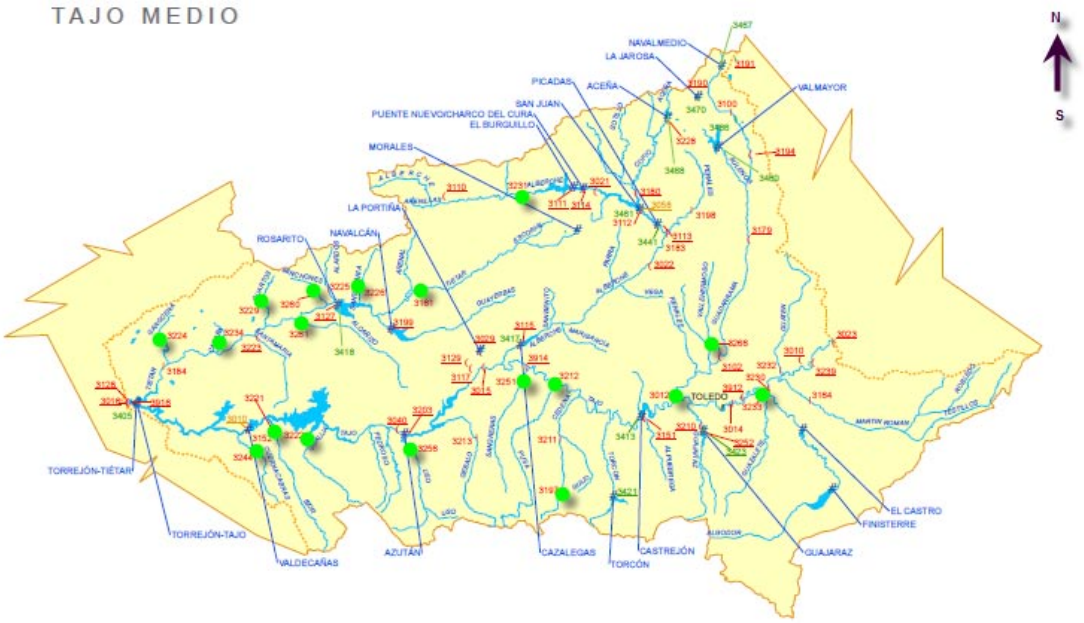


MAPA 42 LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE AFORO DENTRO DE LA CUENCA DEL TAJO

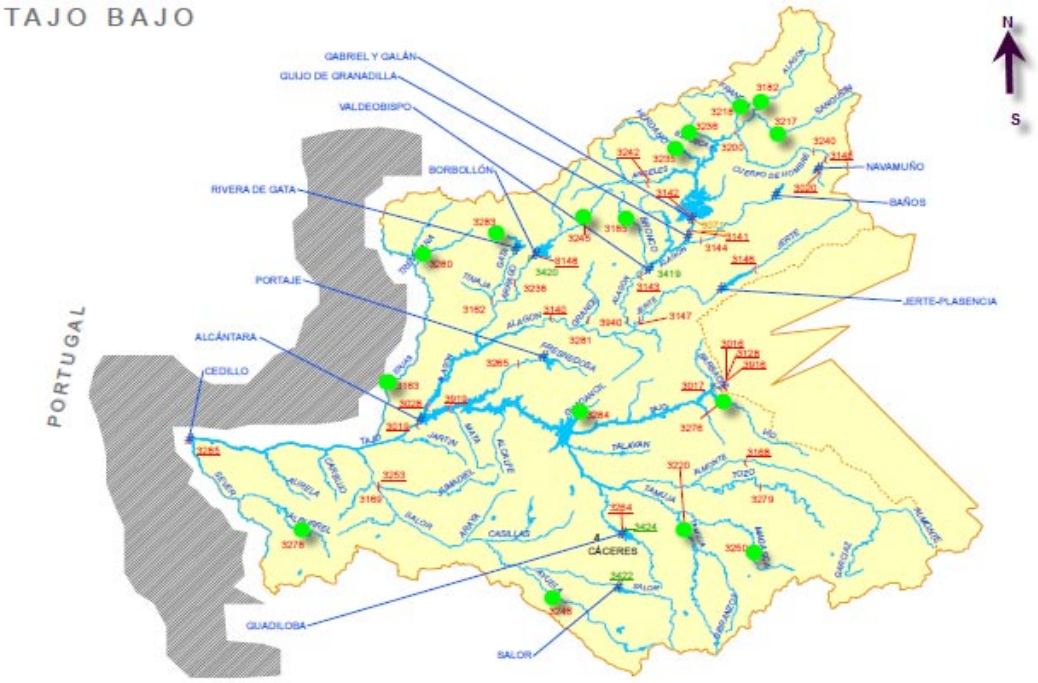
Como esta cuenca es bastante amplia, con el fin de poder apreciar mejor los detalles se presentan a continuación los mapas en los que se divide tal y como se marca en el mapa superior:



MAPA 43 LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE AFORO EN LA PARTE ALTA DE LA CUENCA DEL TAJO



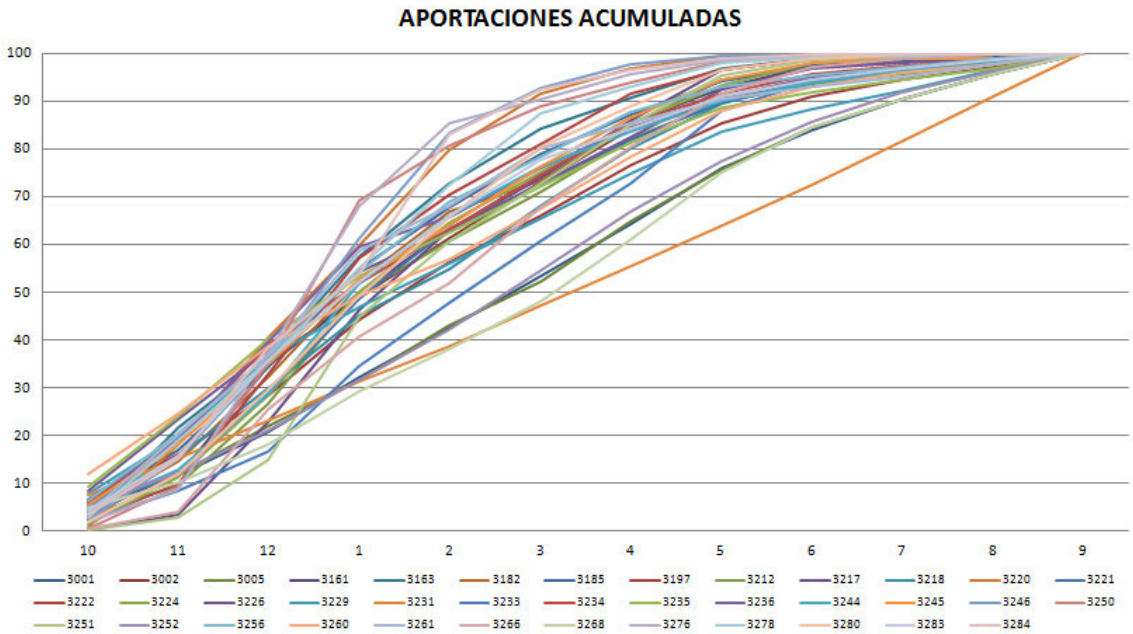
MAPA 44 LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE AFORO EN LA PARTE MEDIA DE LA CUENCA DEL TAJO



MAPA 45 LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE AFORO EN LA PARTE BAJA DE LA CUENCA DEL TAJO

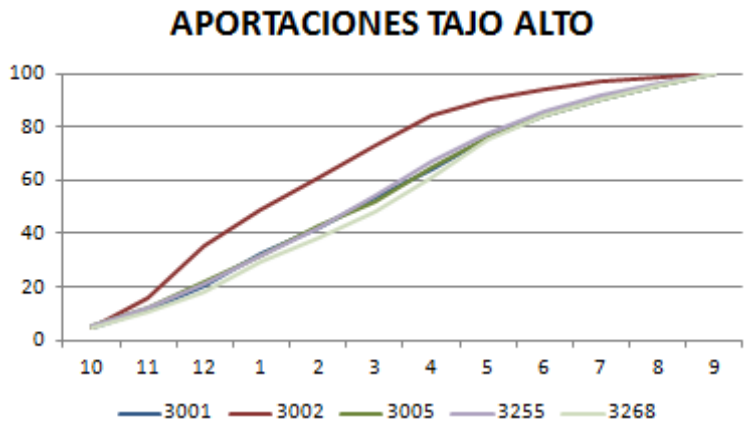
AP 1 (Caracterización de la génesis dominante en el régimen)

En este parámetro se puede observar las posibles anomalías de una forma sencilla por medio de las gráficas:

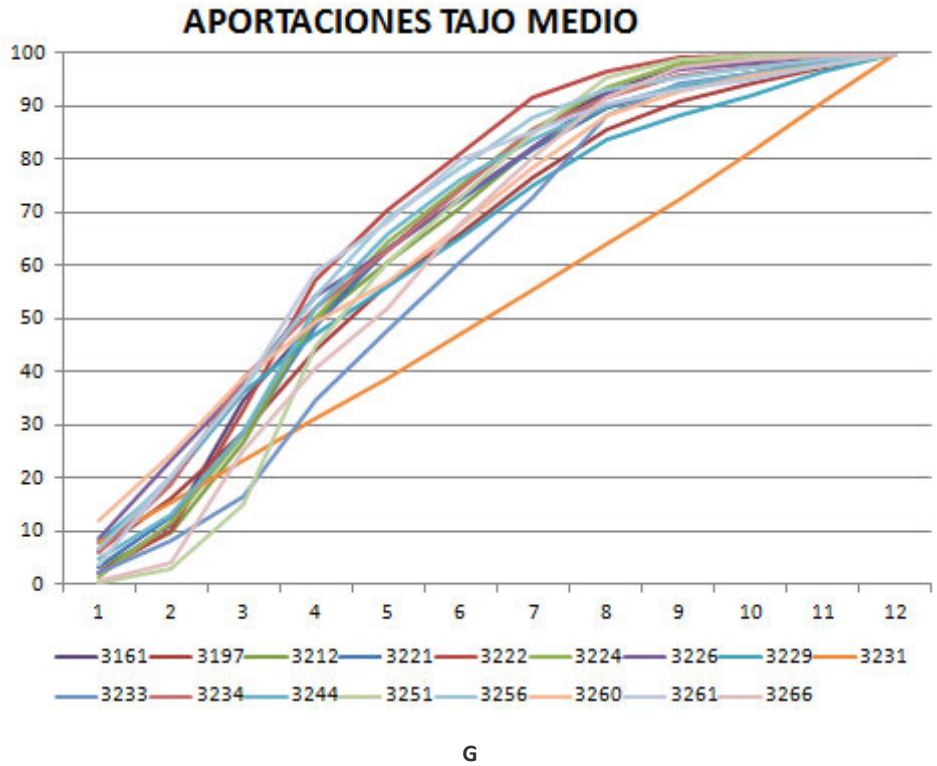


GRÁFICA Nº 125 CARACTERIZACIÓN DE LA GÉNESIS DOMINANTE DEL RÉGIMEN

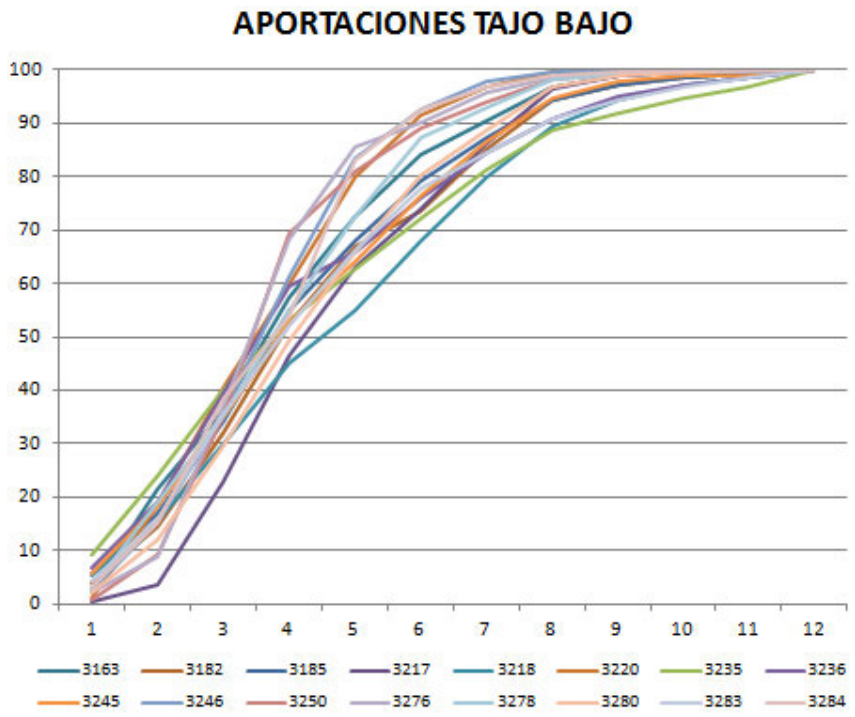
Con el fin de poder apreciar mejor si hay o no comportamientos extraños dentro de la gráfica se procede a disgregar dicha gráfica en tres, según la ubicación de las EA



GRÁFICA Nº 126 CARACTERIZACIÓN DE LA GÉNESIS DOMINANTE DEL RÉGIMEN EN LA PARTE ALTA DE LA CUENCA



GRÁFICA Nº 127 CARACTERIZACIÓN DE LA GÉNESIS DOMINANTE DEL RÉGIMEN EN LA PARTE MEDIA DE LA CUENCA



GRÁFICA Nº 128 CARACTERIZACIÓN DE LA GÉNESIS DOMINANTE DEL RÉGIMEN EN LA PARTE BAJA DE LA CUENCA

Al observar los gráficos el comportamiento que claramente llama la atención es el de la EA 3231, el cual es prácticamente lineal.

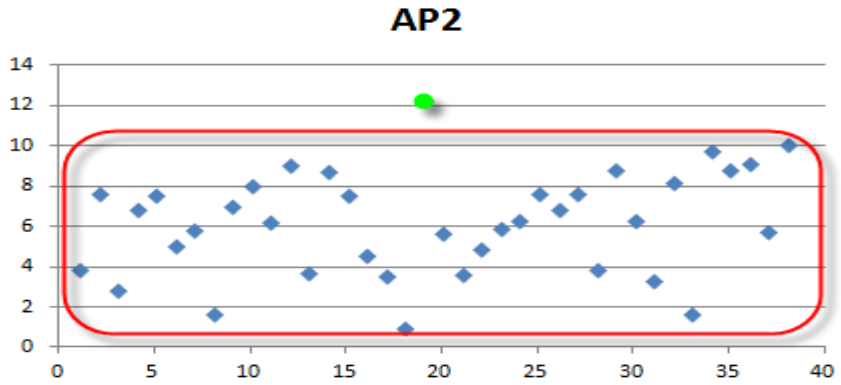
AP 2 (Caracterización de la capacidad del acuífero para mantener caudales en los períodos secos)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AP2	EA	AP2	EA	AP2
3001	3.88	3222	8.74	3251	7.61
3002	7.62	3224	7.55	3252	3.85
3005	2.84	3226	4.60	3256	8.82
3161	6.86	3229	3.57	3260	6.30
3163	7.56	3231	0.99	3261	3.31
3182	5.04	3233	12.24	3266	8.24
3185	5.82	3234	5.66	3268	1.68
3197	1.69	3235	3.60	3276	9.74
3212	7.06	3236	4.86	3278	8.79
3217	8.01	3244	5.93	3280	9.17
3218	6.24	3245	6.30	3283	5.75
3220	9.04	3246	7.61	3284	10.09
3221	3.72	3250	6.84		

TABLA Nº 153 RESULTADOS DEL PARÁMETRO **AP2**

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja y con un punto verde el valor que se puede considerar como una posible anomalía, el cual corresponde a la EA 3233.



GRÁFICA Nº 129 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS AP2

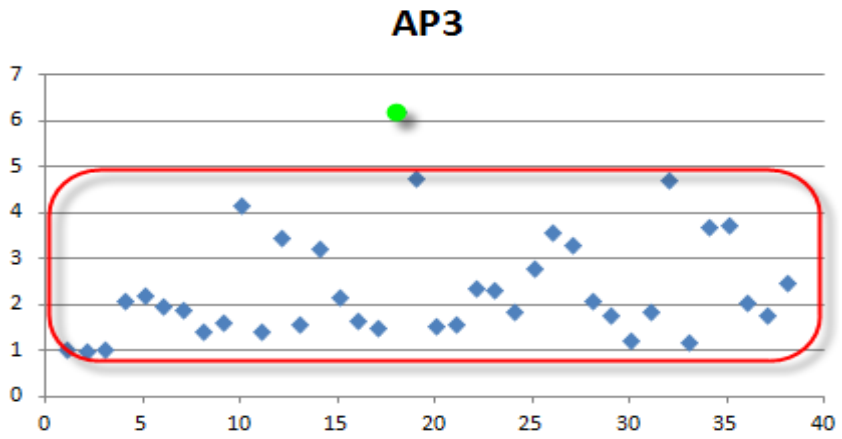
AP 3 (Caracterización de la variabilidad interanual de las aportaciones anuales)

Los resultados de este parámetro se recogen en la tabla y en su correspondiente gráfica:

EA	AP3	EA	AP3	EA	AP3
3001	1.04	3222	3.21	3251	3.29
3002	0.98	3224	2.45	3252	2.07
3005	1.04	3226	1.65	3256	1078
3161	2.08	3229	1.49	3260	1.23
3163	2.21	3231	6.19	3261	1.85
3182	1.95	3233	4.77	3266	4.73
3185	1.89	3234	1.55	3268	1.19
3197	1.43	3235	1.59	3276	3.71
3212	1.62	3236	2.38	3278	3.73
3217	4.17	3244	2.32	3280	2.06
3218	1.40	3245	1.86	3283	1.77
3220	3.46	3246	2.80	3284	2.48
3221	1.57	3250	3.57		

TABLA Nº 154 RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS DE AP3

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja y con un punto verde el valor que se puede considerar como una posible anomalía, el cual corresponde a la EA 3231.



GRÁFICA Nº 130 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AP3

AP 4 (Caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones mensuales)

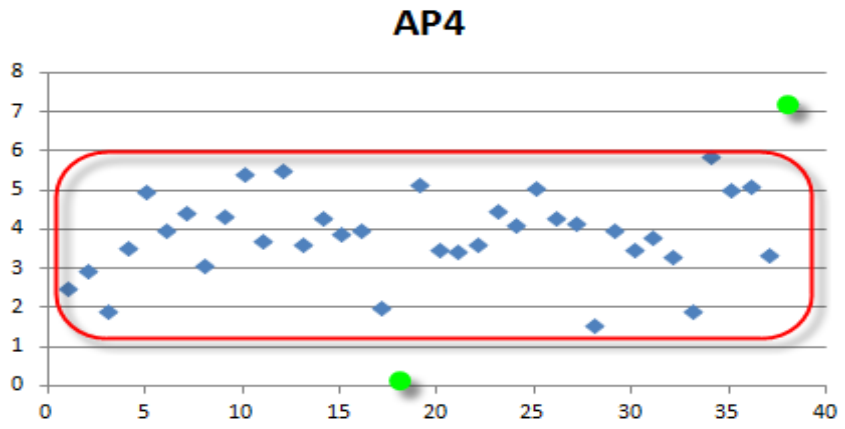
En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AP4	EA	AP4	EA	AP4
3001	2.49	3222	4.29	3251	4.16
3002	2.95	3224	3.91	3252	1.57
3005	1.93	3226	4.00	3256	4.00
3161	3.53	3229	2.01	3260	3.50
3163	4.96	3231	0.15	3261	3.80
3182	4.00	3233	5.14	3266	3.29
3185	4.45	3234	3.50	3268	1.90
3197	3.07	3235	3.46	3276	5.85
3212	4.33	3236	3.62	3278	5.00
3217	5.43	3244	4.46	3280	5.90
3218	3.71	3245	4.11	3283	3.34
3220	5.50	3246	5.04	3284	7.22
3221	3.61	3250	4.29		

TABLA Nº 155 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AP4

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja y con puntos verdes los valores que se pueden considerar como posibles anomalías, los cuales corresponden a las EA 3231 y 3284.

.



GRÁFICA Nº 131 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AP4

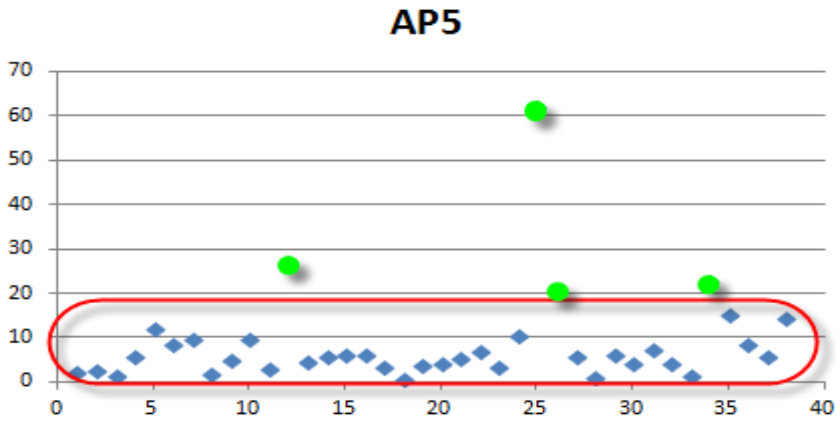
AP 5 (Caracterización de la variabilidad intranual de las aportaciones diarias)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AP5	EA	AP5	EA	AP5
3001	2.47	3222	6.32	3251	6.14
3002	3.13	3224	6.72	3252	1.55
3005	2.01	3226	6.37	3256	6.53
3161	6.17	3229	3.65	3260	4.41
3163	12.48	3231	0.94	3261	7.66
3182	8.90	3233	4.26	3266	4.53
3185	10.26	3234	4.62	3268	1.99
3197	2.34	3235	5.84	3276	22.86
3212	5.36	3236	7.15	3278	15.75
3217	10.25	3244	3.83	3280	9.09
3218	3.44	3245	10.89	3283	5.99
3220	27.53	3246	62.32	3284	14.69
3221	4.85	3250	21.04		

TABLA Nº 156 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AP5

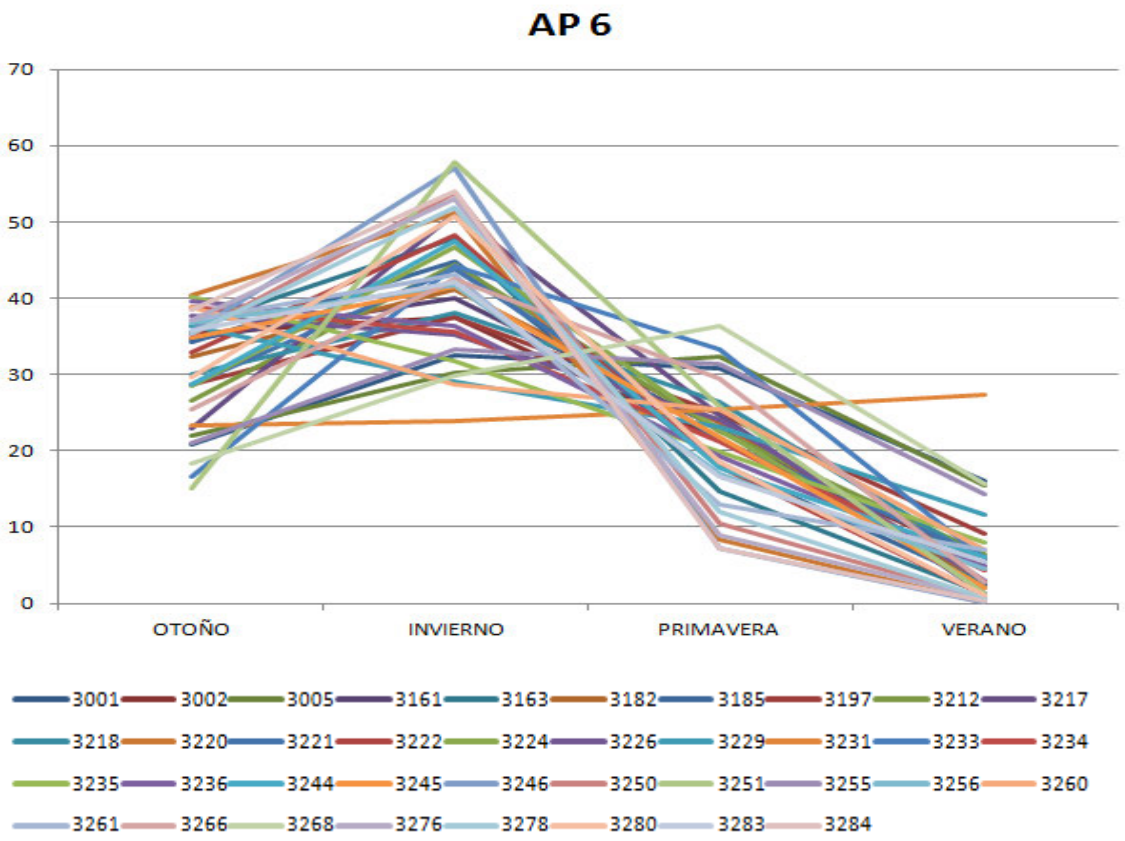
Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja y con un punto verde el valor que se puede considerar como una posible anomalía, el cual corresponde a la EA 3220, 3246, 3250 y 3276.



GRÁFICA Nº 132 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS **AP5**

AP 6 (Caracterización de la distribución estacional de las aportaciones)

Para ver si hay anomalías en la distribución estacional de las aportaciones, se utilizará la siguiente gráfica que proviene de la tabla presentada a continuación, por medio de esta gráfica se observa que hay una de las EA la 3231 que tiene un comportamiento totalmente distinto del resto



GRÁFICA Nº 133 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS APORTACIONES

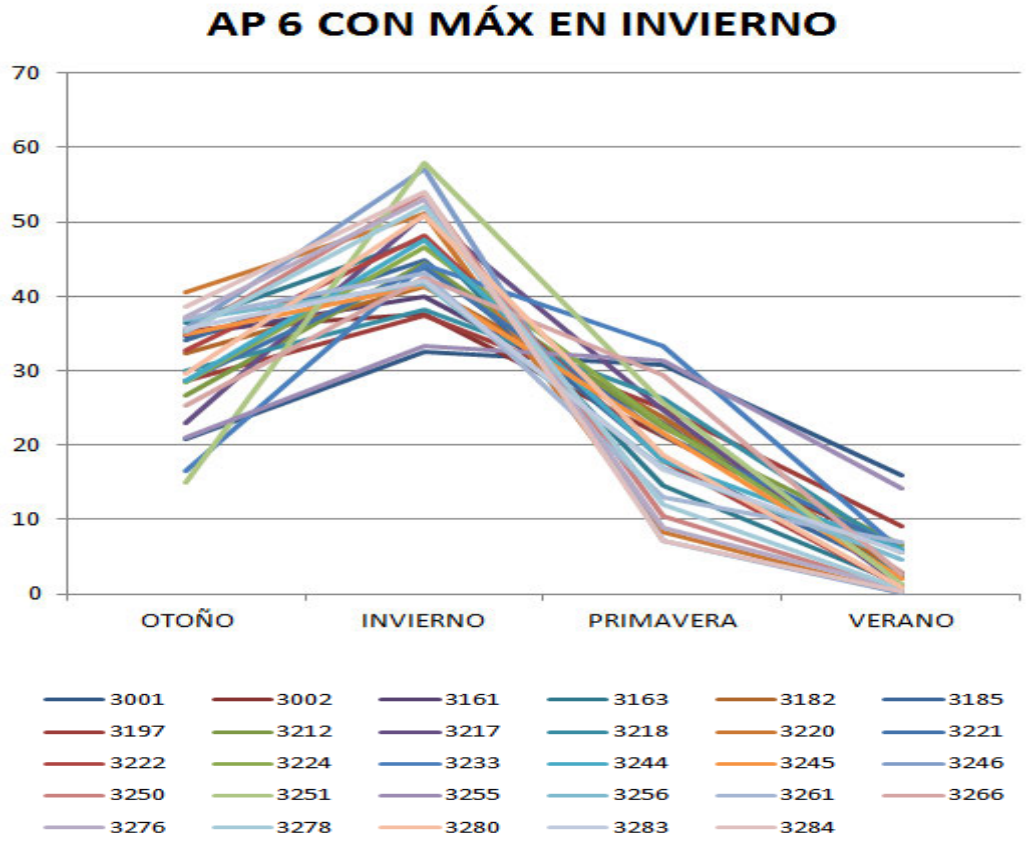
%	3001	3002	3005	3161	3163	3182	3185	3197	3212	3217	3218	3220	3221
OTOÑO	20,755	35,487	21,959	34,605	36,367	32,253	34,183	28,602	26,590	22,921	29,983	40,462	28,648
INVIERNO	32,569	37,562	30,271	40,000	47,789	41,236	44,892	37,433	44,446	51,131	38,146	51,089	43,898
PRIMAVERA	30,719	21,302	32,242	22,897	14,643	23,661	18,243	24,911	22,456	24,749	26,326	8,345	21,394
VERANO	15,957	5,648	15,528	2,498	1,201	2,850	2,682	9,054	6,508	1,199	5,544	0,103	6,059

%	3221	3222	3224	3226	3229	3231	3233	3234	3235	3236	3244	3245	3246
OTOÑO	28,648	32,814	28,432	37,711	36,321	23,275	16,612	38,932	40,247	39,618	28,632	34,785	35,637
INVIERNO	43,898	48,216	46,680	35,135	29,001	23,902	44,243	35,538	31,838	36,313	47,540	41,473	57,052
PRIMAVERA	21,394	17,986	22,788	24,130	23,035	25,412	33,319	21,294	19,924	19,250	17,804	21,691	7,149
VERANO	6,059	0,985	2,100	3,023	11,643	27,411	5,825	4,236	7,990	4,820	6,023	2,051	0,163

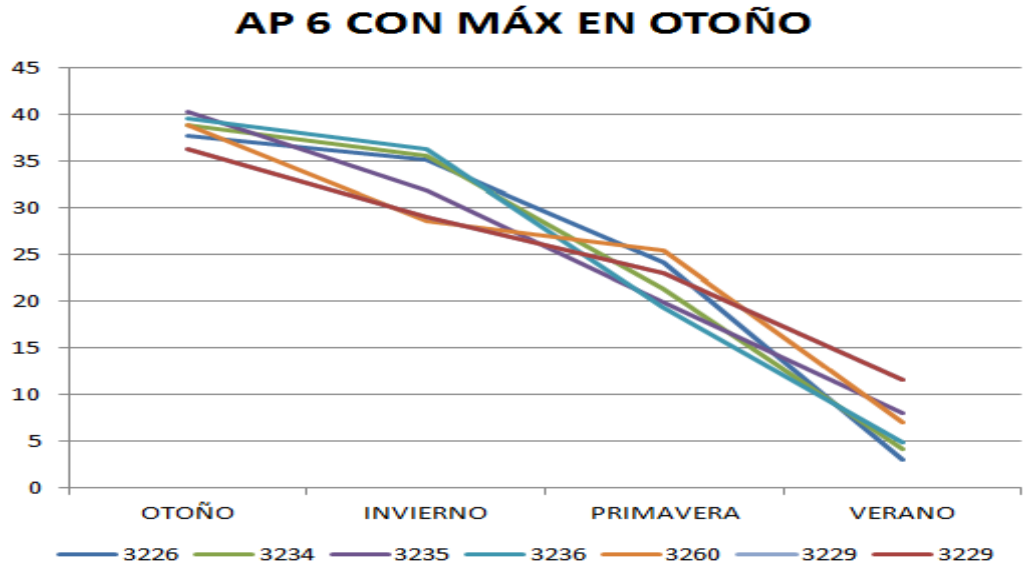
%	3250	3251	3255	3256	3260	3261	3266	3268	3276	3278	3280	3283	3284
OTOÑO	35,135	15,056	21,100	36,786	38,868	37,035	25,408	18,242	37,169	35,360	29,590	35,724	38,547
INVIERNO	53,822	57,868	33,351	41,679	28,603	43,060	42,508	29,890	53,091	51,979	50,836	42,062	53,961
PRIMAVERA	10,439	25,756	31,326	16,950	25,447	12,966	29,362	36,284	8,993	11,990	18,590	16,665	7,242
VERANO	0,604	1,321	14,223	4,585	7,081	6,939	2,723	15,584	0,747	0,671	0,984	5,549	0,250

TABLA Nº 157 DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS APORTACIONES

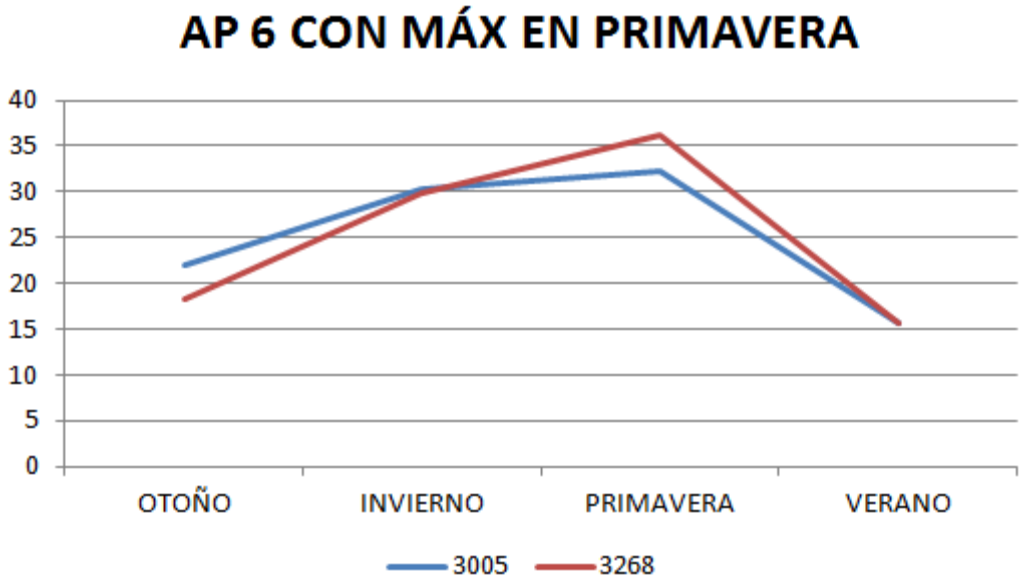
También se observa que dentro de la misma cuenca hay tres comportamientos en cuanto en que estación se produce la máxima aportación y puesto que hay gran aglomeración de líneas para poder ver mejor el comportamiento de las EA se ha procedido a repetir la gráfica de AP6 discriminando las EA por donde presenten valor máximo:



GRÁFICA Nº 134 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS APORTACIONES CON MÁXIMO INVERNAL

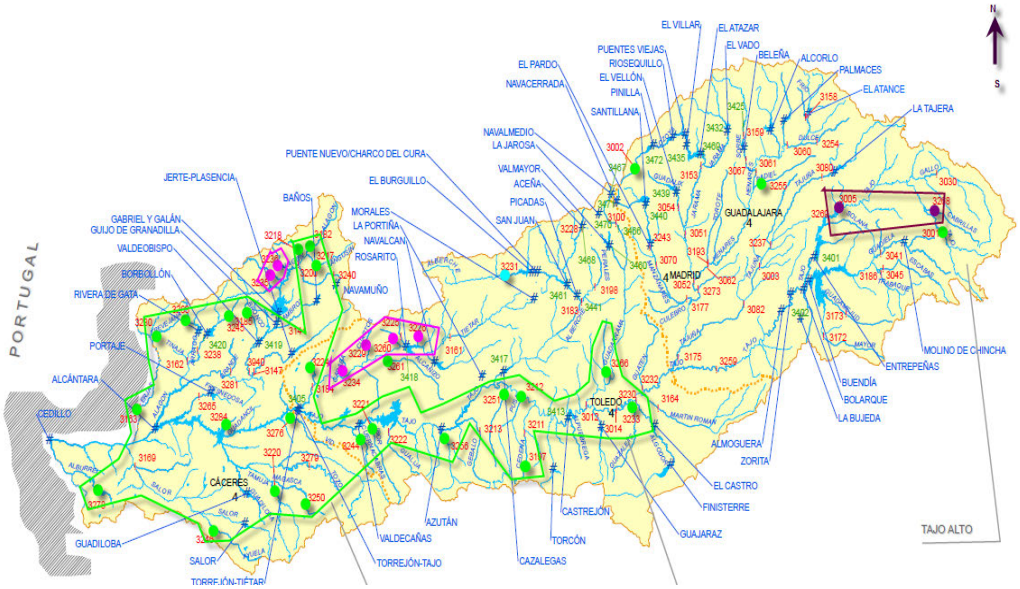


GRÁFICA Nº 135 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS APORTACIONES CON MÁXIMO OTOÑAL



GRÁFICA Nº 136 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS APORTACIONES CON MÁXIMO PRIMAVERAL

Para ver si hay relación entre los máximos y la ubicación en la que se encuentran las EA se añaden los siguientes mapas:



MAPA 46 LOCALIZACIÓN DE LAS EA CON CÓDIGOS DE COLORES SEGÚN EN LA ESTACIÓN PRESENTAN SU MÁXIMO [VERDE (2), ROSA (1), MORADO (3) Y AZUL (4)]

En cuanto al porcentaje de las aportaciones primavera/invierno, los valores calculados están en porcentajes muy heterogéneos; siendo el valor estadístico de la mediana de 51.41.

	3001	3002	3005	3161	3163	3182	3185	3197	3212	3217	3218	3220
pr/in	94,32	56,71	106,51	57,24	30,64	57,38	40,64	66,55	50,52	48,40	69,01	16,33
estación máx	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2

	3221	3222	3224	3226	3229	3231	3233	3234	3235	3236	3244	3245
pr/in	48,74	37,30	48,82	68,68	79,43	106,32	75,31	59,92	62,58	53,01	37,45	52,30
estación máx	2	2	2	1	1	4	2	1	1	1	2	2

	3245	3246	3250	3251	3255	3256	3260	3261	3266	3268	3276	3278
pr/in	52,30	12,53	19,39	44,51	93,93	40,67	88,97	30,11	69,07	121,39	16,94	23,07
estación máx	2	2	2	2	2	2	1	2	2	3	2	2

	3278	3280	3283	3284
pr/in	23,07	36,57	39,62	13,42
estación máx	2	2	2	2

TABLA Nº 158 RESUMEN DEL PORCENTAJE DE APORTACIÓN PRIMAVERA/INVIERNO Y LA ESTACIÓN DE MÁXIMA APORTACIÓN

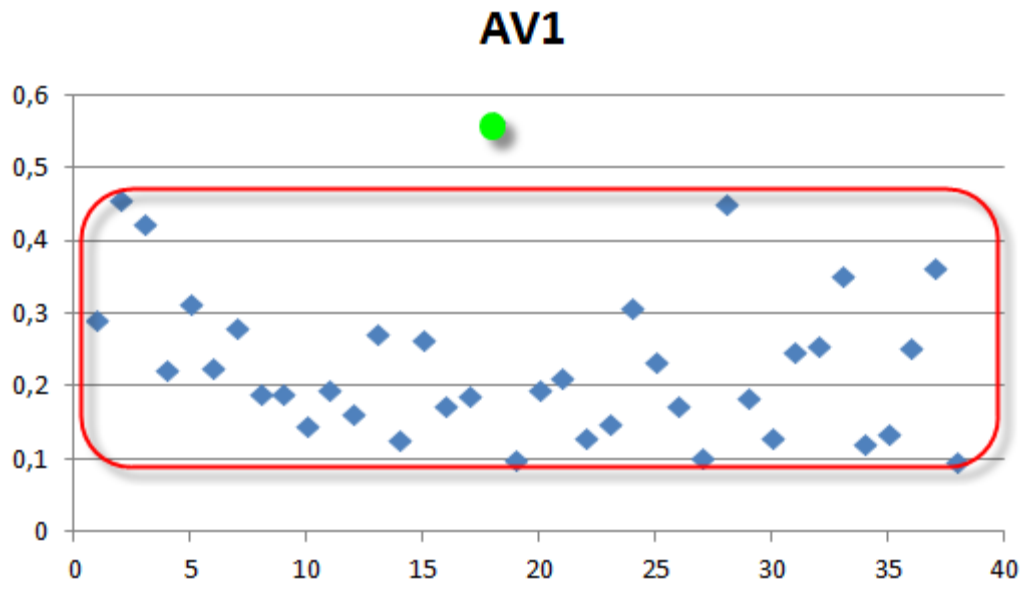
AV 1 (Caracterización de la magnitud de la avenida habitual)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AV1	EA	AV1	EA	AV1
3001	0.29	3222	0.13	3251	0.10
3002	0.46	3224	0.26	3252	0.45
3005	0.43	3226	0.17	3256	0.18
3161	0.22	3229	0.19	3260	0.13
3163	0.31	3231	0.56	3261	0.25
3182	0.23	3233	0.10	3266	0.26
3185	0.28	3234	0.20	3268	0.35
3197	0.19	3235	0.21	3276	0.12
3212	0.19	3236	0.13	3278	0.14
3217	0.15	3244	0.15	3280	0.25
3218	0.20	3245	0.31	3283	0.36
3220	0.16	3246	0.24	3284	0.10
3221	0.27	3250	0.17		

TABLA Nº 159 RESULTADO DEL PARÁMETRO AV1

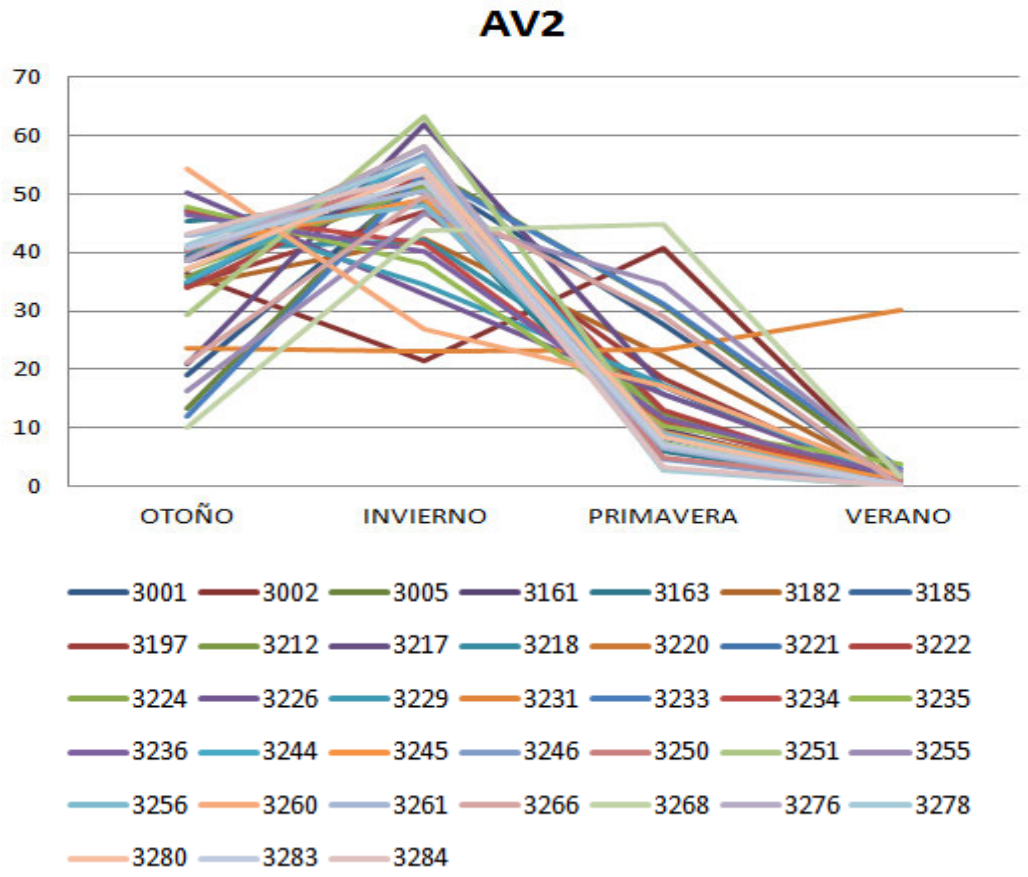
Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori el punto que se ha remarcado en verde puede denominarse como una posible anomalía, el cual corresponde a la EA 3231.



GRÁFICA Nº 137DISTRIBUCIÓN DEL PARÁMETROS AV1

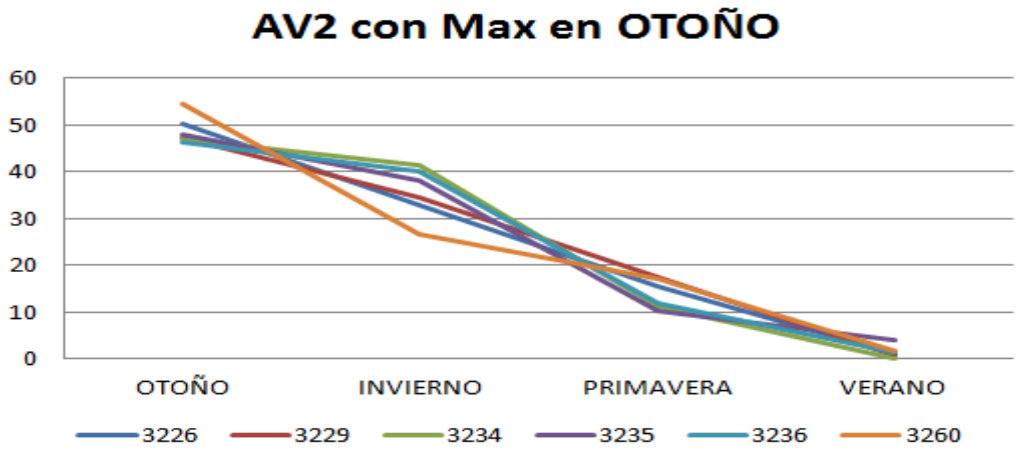
AV2 (Caracterización de la distribución estacional de las avenidas habituales)

Para ver si hay anomalías en la distribución estacional de las avenidas, se utiliza la siguiente gráfica que proviene de la tabla presentada a continuación.

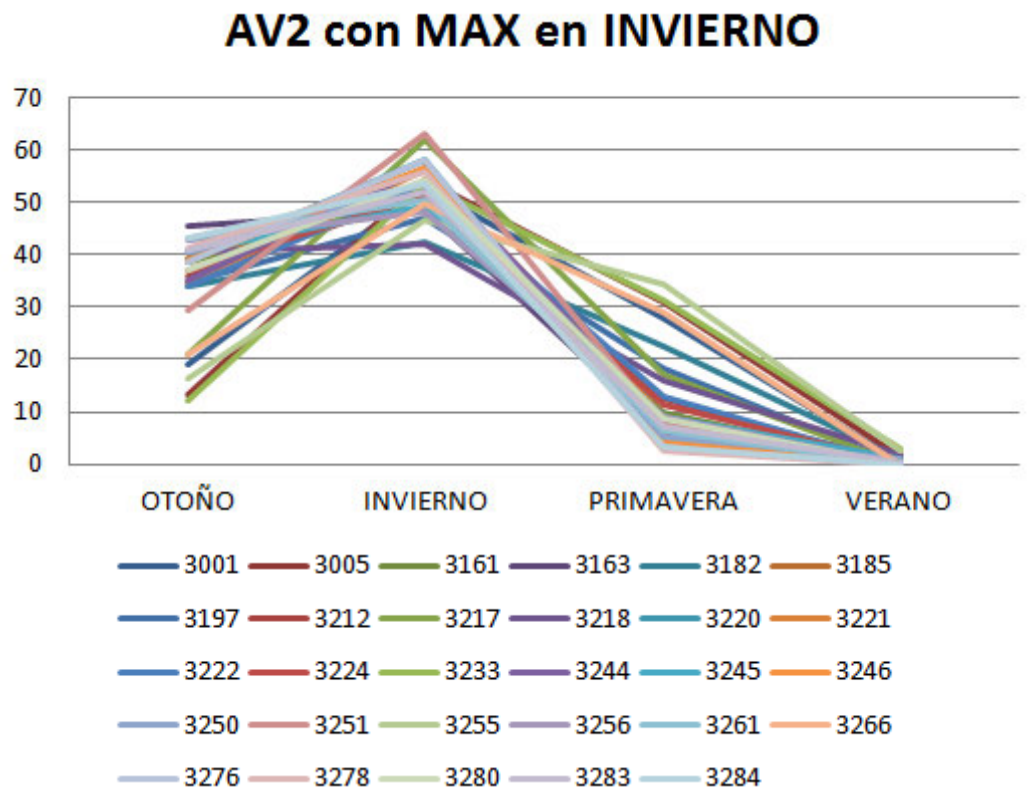


GRÁFICA Nº 138 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS AVENIDAS HABITUALES

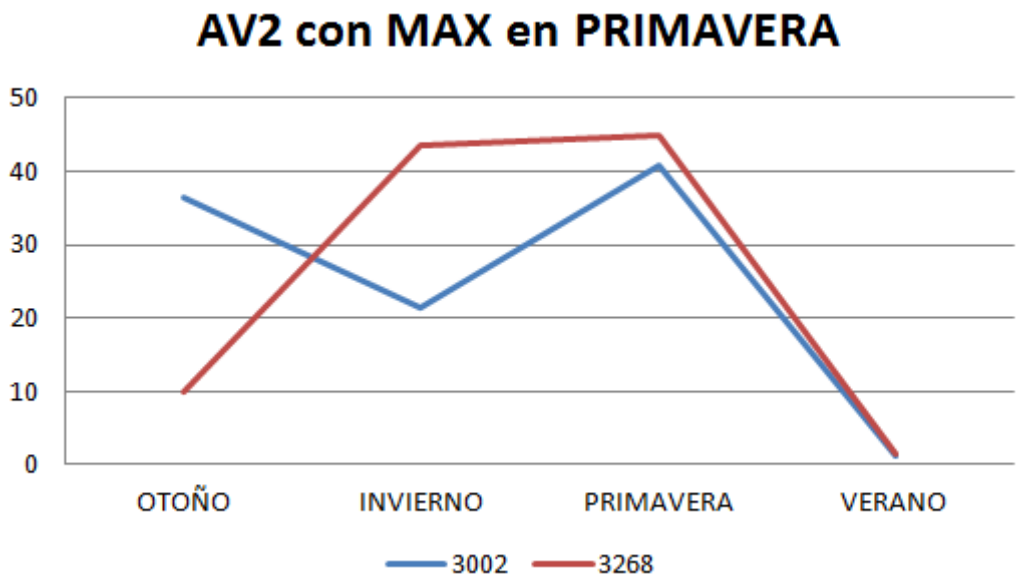
En la gráfica se puede observar claramente que hay un comportamiento de una estación que destaca sobre las demás, la cual corresponde a la EA 3231. Aun asía debido a la multitud de datos y debido a que según las tablas posteriores se distinguen varios comportamientos, se decide desglosar la gráfica superior en las tres siguientes:



GRÁFICA Nº 139 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS AVENIDAS HABITUALES CON MAX EN OTOÑO



GRÁFICA Nº 140 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS AVENIDAS HABITUALES CON MAX EN INVIERNO



GRÁFICA Nº 141 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS AVENIDAS HABITUALES CON MAX EN PRIMAVERA

Según se ha observado en las gráficas anteriores, el comportamiento generalizado en donde se halla su máx es en invierno en primer lugar y después en otoño; sin embargo encontramos dos EA en el que el máx se encuentra en primavera, aunque llama la atención que sean tan distintas, al comparar el comportamiento de la EA 3268 frente al máx en invierno, no es tan diferente, sin embargo al comparar la EA

3002 frente al máx en otoño, es muy diferente, por lo que cabe pensar que se trate de una anomalía

	3001	3002	3005	3161	3163	3182	3185	3197	3212	3217	3218
otoño/invierno	35,7	170,3	24,4	74,9	93,1	80,6	77,4	73,5	69,5	33,9	95,7
estación máx	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2

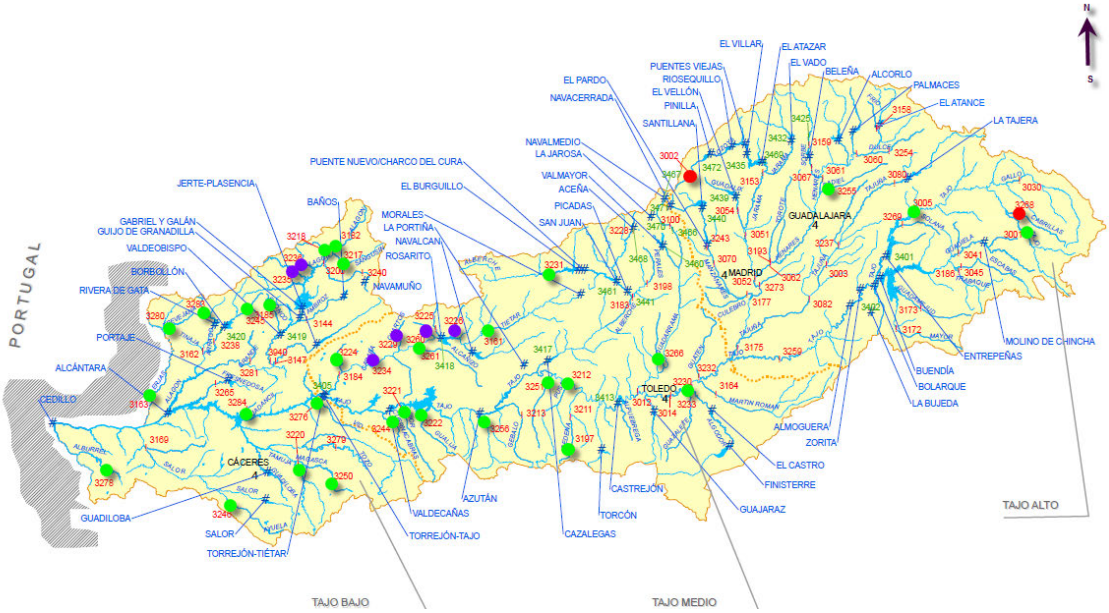
	3220	3221	3222	3224	3226	3229	3231	3233	3234	3235	3236	3244
otoño/invierno	66,8	61,6	63,7	72,8	153,1	137,4	102,2	22,2	113,6	125,6	115,7	62,1
estación máx	2	2	2	2	1	1	4	2	1	1	1	2

	3245	3246	3250	3251	3255	3256	3260	3261	3266	3268	3276
otoño/invierno	82,4	68,5	75,1	46,6	34,9	89,0	202,6	85,3	42,3	22,9	66,1
estación máx	2	2	2	2	2	2	1	2	2	3	2

	3278	3280	3283	3284
otoño/invierno	73,7	68,3	78,2	80,6
estación máx	2	2	2	2

TABLA Nº 160 RESUMEN DEL PORCENTAJE DE AVENIDAS OTOÑO/INVIERNO Y ESTACIÓN CON MAX AVENIDAS

Para pronosticar si existe tal relación, se necesitaría de un mapa topográfico



MAPA 47 DISTRIBUCIÓN DE LAS EA EN LA CUENCA DEL TAJO POR CÓDIGO DE COLOR SEGÚN SU MÁX

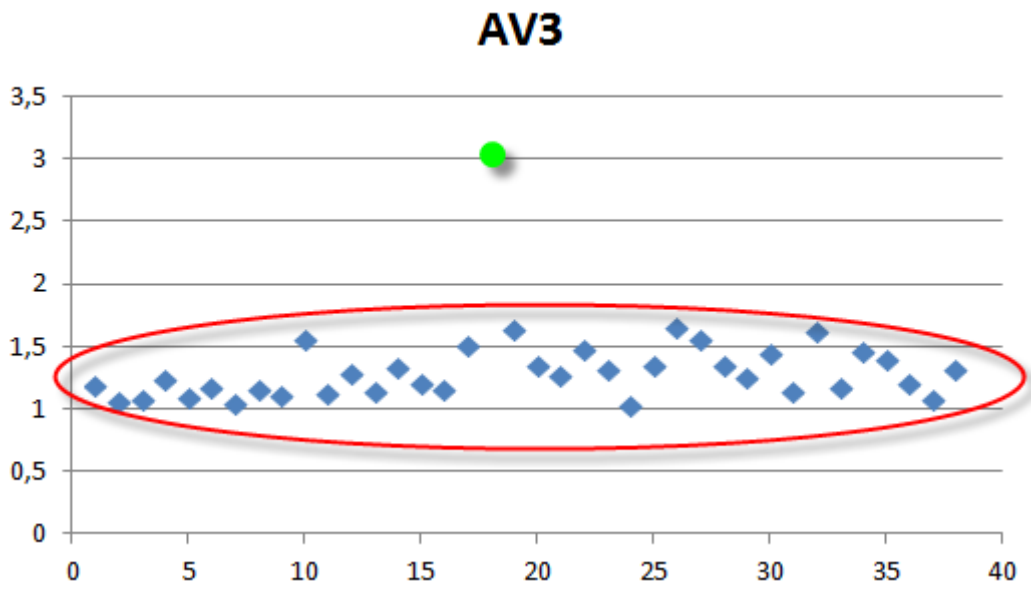
AV 3 (Caracterización de la magnitud de la avenida geomorfológica)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AV3	EA	AV3	EA	AV3
3001	1.20	3222	1.34	3251	1.57
3002	1.07	3224	1.22	3252	1.36
3005	1.09	3226	1.17	3256	1.26
3161	1.25	3229	1.52	3260	1.45
3163	1.10	3231	3.06	3261	1.16
3182	1.18	3233	1.65	3266	1.64
3185	1.06	3234	1.36	3268	1.18
3197	1.17	3235	1.28	3276	1.47
3212	1.12	3236	1.49	3278	1.41
3217	1.57	3244	1.33	3280	1.21
3218	1.13	3245	1.03	3283	1.09
3220	1.30	3246	1.36	3284	1.33
3221	1.15	3250	1.66		

TABLA Nº 161 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AV3

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori el punto que se ha remarcado en verde puede denominarse como posible anomalía, el cual corresponde a la Estacione de Aforo 3231.



GRÁFICA Nº 142 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AV3

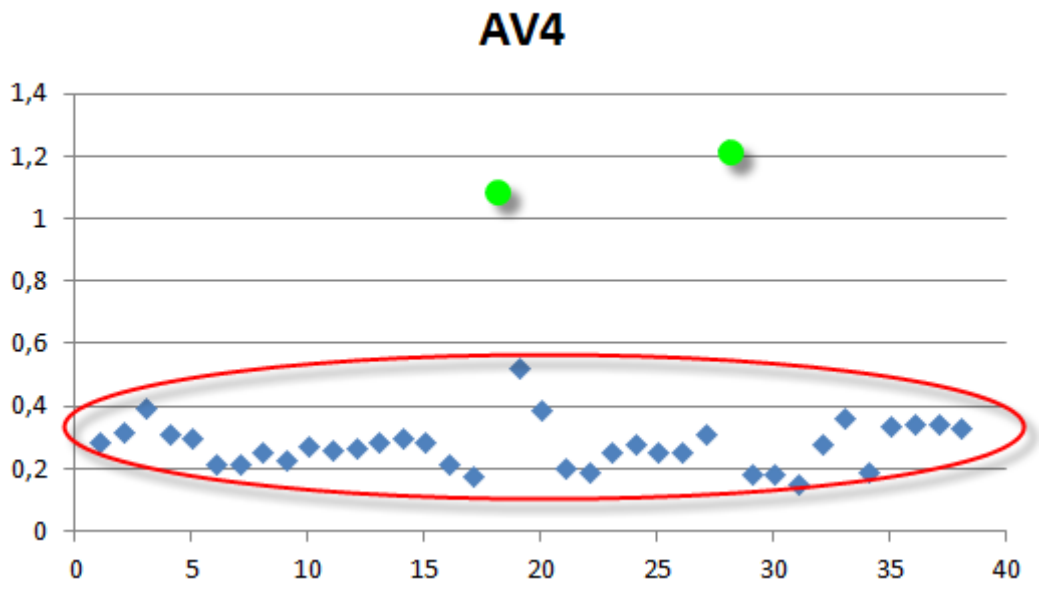
AV 4 (Caracterización de la magnitud del nº máximo de días consecutivos con avenidas habituales)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	AV4	EA	AV4	EA	AV4
3001	0.29	3222	0.30	3251	0.32
3002	0.32	3224	0.29	3252	1.23
3005	0.40	3226	0.22	3256	0.19
3161	0.31	3229	0.18	3260	0.19
3163	0.30	3231	1.09	3261	0.16
3182	0.22	3233	0.53	3266	0.28
3185	0.22	3234	0.39	3268	0.37
3197	0.26	3235	0.21	3276	0.20
3212	0.23	3236	0.19	3278	0.34
3217	0.28	3244	0.26	3280	0.35
3218	0.27	3245	0.29	3283	0.35
3220	0.28	3246	0.26	3284	0.34
3221	0.29	3250	0.26		

TABLA Nº 162 RESULTADOS DEL PARÁMETRO AV4

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori los puntos que se han remarcado en verde pueden denominarse como posibles anomalías, los cuales corresponden a las Estaciones de Aforo: 3231 y 3252.



GRÁFICA Nº 143 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AV4

SQ 1 (Caracterización de la magnitud de la sequía habitual)

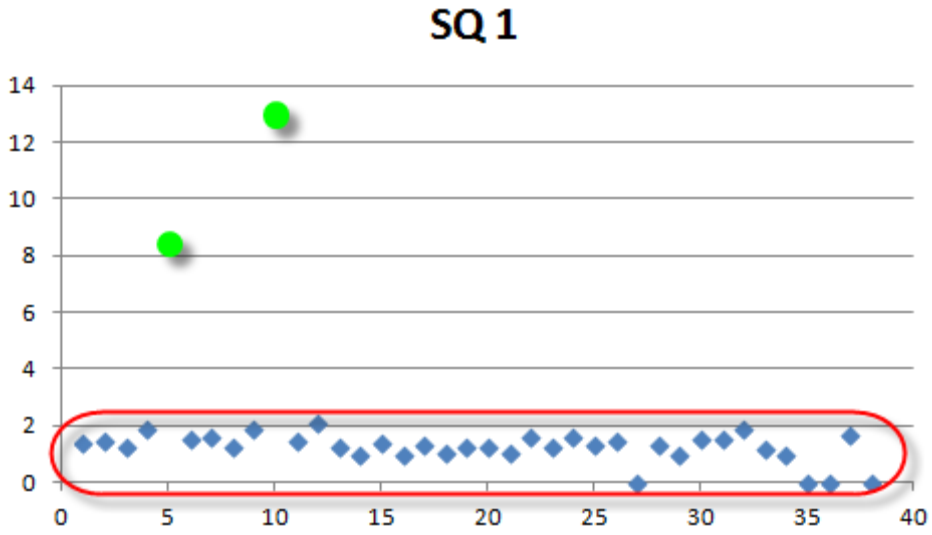
En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	SQ1	EA	SQ1	EA	SQ1
3001	1.37	3222	1.00	3251	0.00

3002	1.44	3224	1.40	3252	1.52
3005	1.24	3226	1.00	3256	1.54
3161	1.92	3229	1.34	3260	1.90
3163	8.54	3231	1.02	3261	1.22
3182	1.54	3233	1.28	3266	1.00
3185	1.59	3234	1.24	3268	0.00
3197	1.29	3235	1.06	3276	0.00
3212	1.87	3236	1.60	3278	1.67
3217	13.00	3244	1.29	3280	0.00
3218	1.46	3245	1.58	3283	
3220	2.08	3246	1.31	3284	
3221	1.29	3250	1.50		

TABLA Nº 163 RESULTADOS DEL PARÁMETRO SQ1

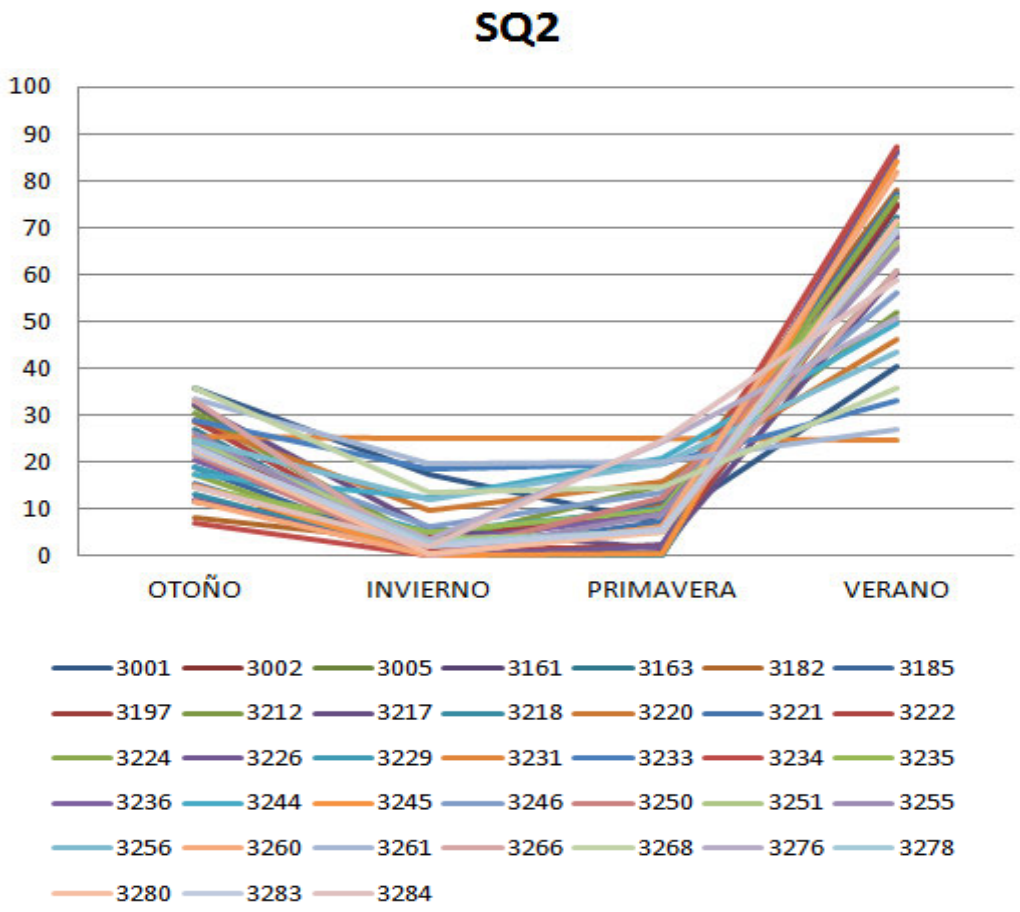
Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori los puntos que se han remarcado en verde pueden denominarse como posibles anomalías, los cuales corresponden a la Estaciones de Aforo: 3163 y3217.



GRÁFICA Nº 144 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE SQ1

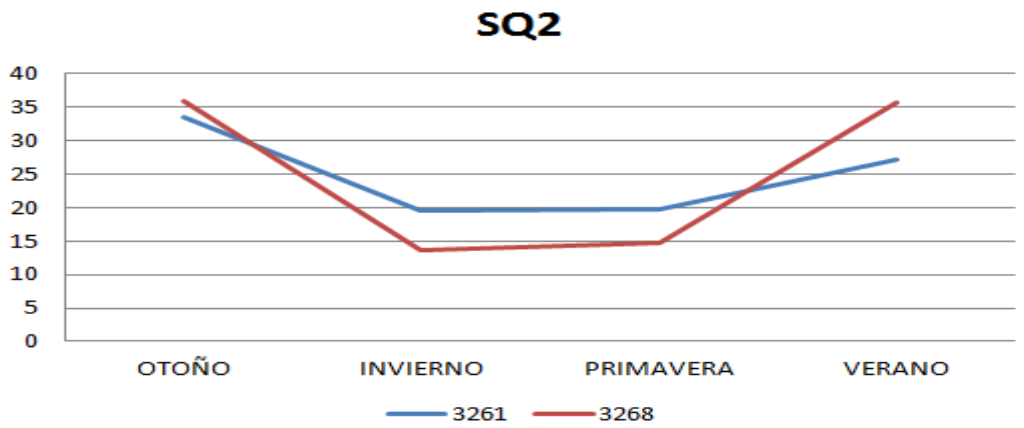
SQ 2 (Caracterización de la distribución estacional de las sequías habituales)

Para poder visualizar mejor las posibles anomalías se ofrece a continuación una gráfica, obtenida de la tabla calculada para el parámetro SQ 2



GRÁFICA Nº 145 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS SEQUÍAS HABITUALES

En la gráfica se puede observar claramente que hay un comportamiento de una estación que destaca sobre las demás, la cual corresponde a la EA 3231, también encontramos dos EA en las que el máx se produce en otoño y no en verano lo que es lo más generalizado; seguidamente se muestra los gráficos de las EA con máx en invierno:



GRÁFICA Nº 146 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LAS SEQUÍAS HABITUALES CON MÁX EN INVIERNO

Con el fin de aportar más información que nos permita descartar o no otras EA se presenta la siguiente tabla donde se muestra el porcentaje de sequía del otoño frente al verano y la estación en la que se presenta el máximo.

	3001	3002	3005	3161	3163	3182	3185	3197	3212	3217	3218	3220	3221
otoño/verano	88,5	33,1	52,4	29,8	37,5	10,3	27,4	15,7	58,3	53,5	15,3	61,7	20,1
estación máx	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

	3222	3224	3226	3229	3231	3233	3234	3235	3236	3244	3245	3246	3250
otoño/verano	42,3	22,5	13,8	28,8	102,9	88,1	7,9	20,9	29,9	34,7	18,0	42,9	32,7
estación máx	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4

	3251	3255	3256	3260	3261	3266	3268	3276	3278	3280	3283	3284
otoño/verano	36,9	39,9	57,0	14,0	124,1	54,6	100,6	43,1	31,9	31,7	33,5	25,1
estación máx	4	4	4	4	1	4	1	4	4	4	4	4

TABLA Nº 164 RESUMEN DEL PORCENTAJE DE SEQUIA OTOÑO/VERANO Y LA ESTACIÓN CON MÁX SEQUÍA

En estas tablas observamos que hay tres EA: 3231, 3261 y 3268 en las que el máx se presenta en otoño, mientras que en el resto se presenta en verano.

La mediana del porcentaje entre el otoño y el verano de todas las EA es de 33,1; mientras que al descartar las EA 3231, 3261 y 3268 sería de 32,3 una diferencia muy pequeñas.

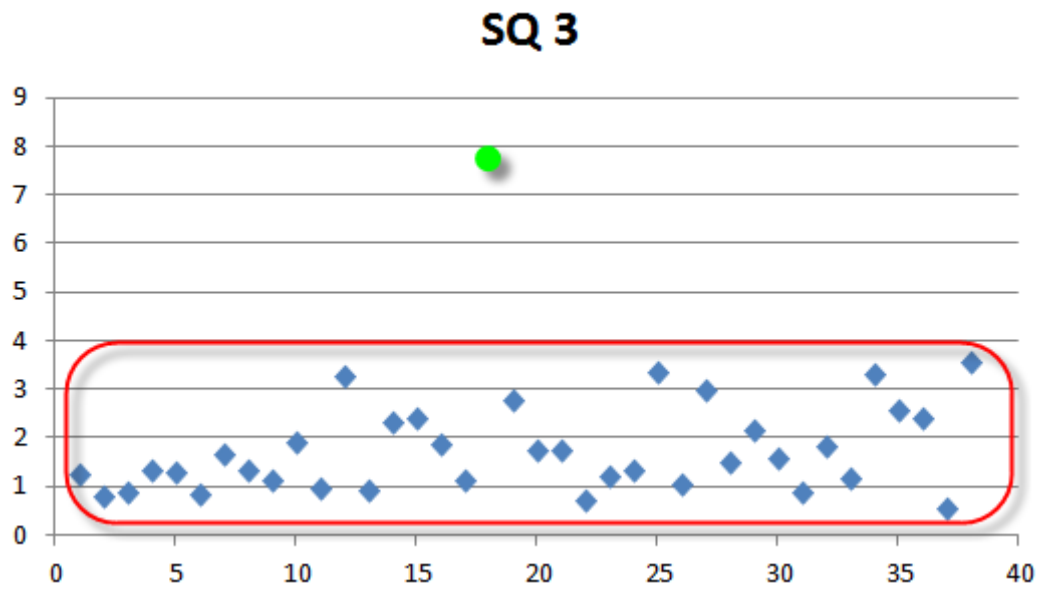
SQ 3 (Caracterización de la magnitud del nº máximo de días consecutivos con sequías habituales)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	SQ3	EA	SQ3	EA	SQ3
3001	1.27	3222	2.33	3251	2.99
3002	0.79	3224	2.40	3252	1.49
3005	0.89	3226	1.87	3256	2.16
3161	1.33	3229	1.13	3260	1.60
3163	1.31	3231	7.79	3261	0.88
3182	0.85	3233	2.78	3266	1.85
3185	1.67	3234	1.74	3268	1.19
3197	1.34	3235	1.74	3276	3.30
3212	1.15	3236	0.73	3278	2.56
3217	1.94	3244	1.24	3280	2.42
3218	0.98	3245	1.35	3283	0.55
3220	3.28	3246	3.37	3284	3.55
3221	0.94	3250	1.07		

TABLA Nº 165 RESULTADOS DEL PARÁMETRO SQ3

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, , a priori el punto que se ha remarcado en verde puede denominarse como posible anomalía, los cual corresponde a la EA 3231.



GRÁFICA Nº 147 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE SQ3

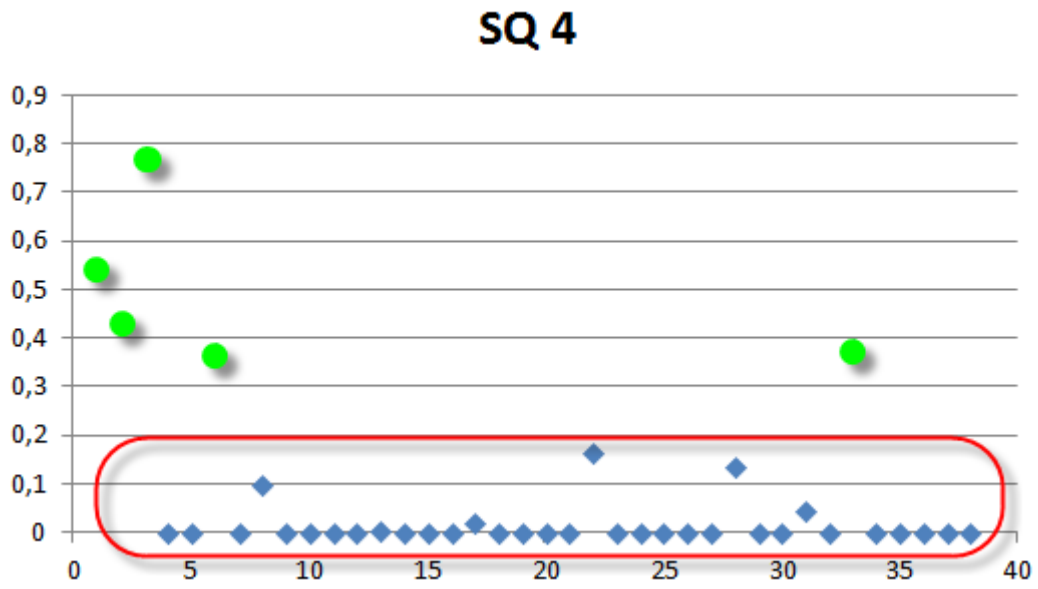
SQ 4 (Caracterización de la magnitud del 15 Qmin)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	SQ4	EA	SQ4	EA	SQ4
3001	0.55	3222	0.00	3251	0.00
3002	0.44	3224	0.00	3252	0.14
3005	0.78	3226	0.00	3256	0.00
3161	0.00	3229	0.02	3260	0.00
3163	0.00	3231	0.00	3261	0.05
3182	0.37	3233	0.00	3266	0.00
3185	0.00	3234	0.00	3268	0.38
3197	0.10	3235	0.00	3276	0.00
3212	0.00	3236	0.17	3278	0.00
3217	0.00	3244	0.00	3280	0.00
3218	0.00	3245	0.00	3283	0.00
3220	0.00	3246	0.00	3284	0.00
3221	0.00	3250	0.00		

TABLA Nº 166 RESULTADOS DEL PARÁMETRO SQ4

Con los datos de la tabla superior se crea la siguiente gráfica de puntos en las que se puede observar una tendencia que se remarca por medio de la línea roja, a priori los punto que se han remarcado en verde pueden denominarse como posibles anomalías, los cuales corresponden a las EA: 3001, 3002, 3005, 3182 y 3268.



GRÁFICA Nº 148 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE SQ 4

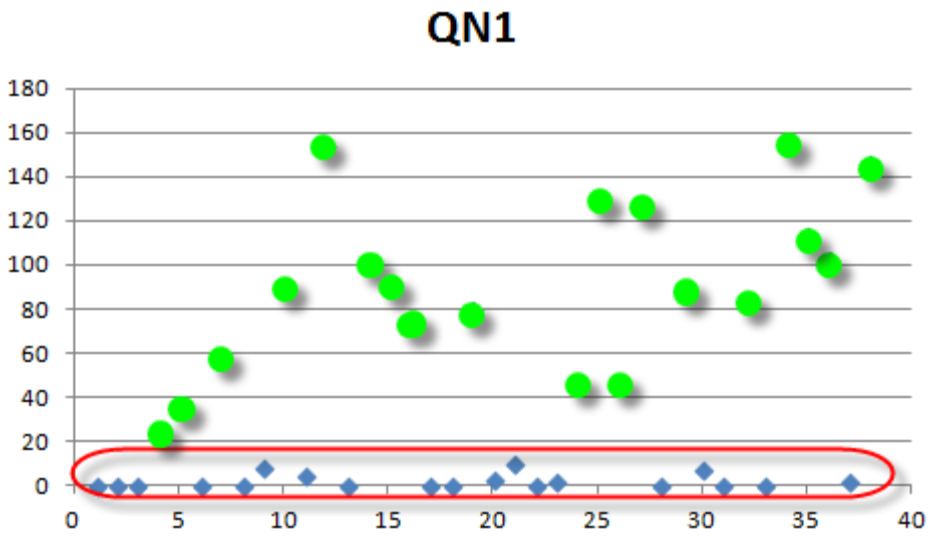
QN 1 (Caracterización de la condición de río permanente)

En este parámetro se cuenta con los siguientes resultados que se muestran por medio de la siguiente tabla:

EA	QN1	EA	QN1	EA	QN1
3001	0.037	3222	99.720	3251	127.304
3002	0.000	3224	91.077	3252	0.269
3005	0.074	3226	75.120	3256	89.091
3161	23.800	3229	0.217	3260	7.480
3163	35.318	3231	0.625	3261	0.000
3182	0.037	3233	80.261	3266	84.630
3185	58.917	3234	3.050	3268	0.080
3197	0.000	3235	10.520	3276	154.818
3212	8.190	3236	0.000	3278	113.450
3217	90.920	3244	2.407	3280	102.350
3218	4.538	3245	47.704	3283	1.636
3220	154.500	3246	131.045	3284	145.778
3221	0.000	3250	46.667		

TABLA Nº 167 RESULTADOS DE L PARÁMETRO QN1

Con los datos de la tabla se crea la siguiente gráfica en la cual la línea roja engloba los valores QN1 <20; mientras que los puntos verdes muestran las EA con QN1>20, las cuales son:3161, 3163, 3185, 3217, 3220, 3222, 3224, 3226, 3233, 3245, 3246, 3250, 3251, 3256, 3266, 3276, 3278, 328 y 3284.



GRÁFICA Nº 149 DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE QN1

QN 2 (Caracterización de la distribución estacional de los Q =0)

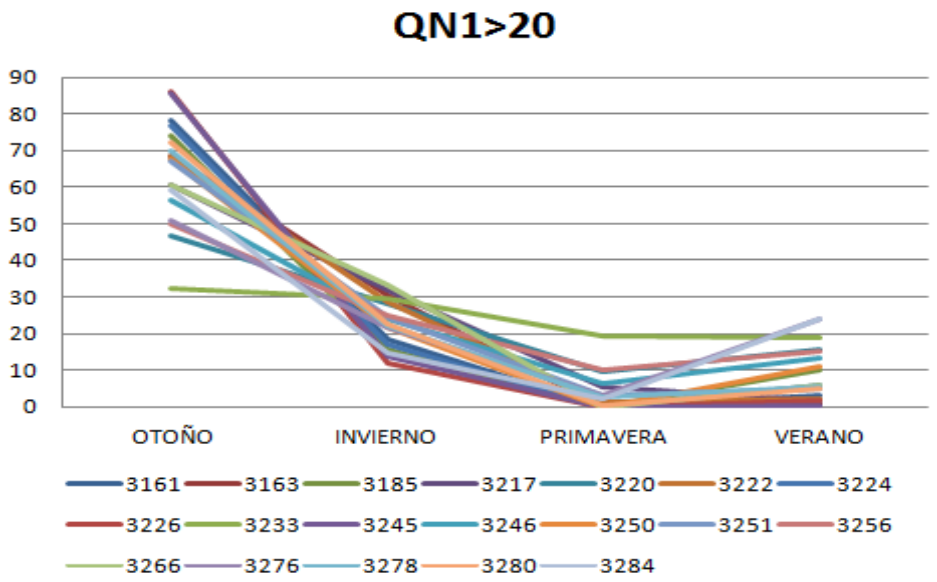
En este caso al haber valores de QN 1 > de 20, se crea una tabla que contiene solo los valores QN1>20, que se muestra a continuación:

										QN1>20
	3161	3163	3185	3217	3220	3222	3224	3226	3233	3245
OTOÑO	78,32	68,60	73,90	60,84	46,57	68,35	76,94	86,32	32,23	85,56
INVIERNO	18,49	30,50	15,84	31,85	28,24	28,40	17,02	11,82	29,52	13,90
PRIMAVERA	0,00	0,00	0,00	5,63	9,55	1,16	0,00	0,00	19,56	0,00
VERANO	3,19	0,90	10,25	1,67	15,64	2,09	6,04	1,86	18,69	0,54

	3246	3250	3251	3256	3266	3276	3278	3280	3284
OTOÑO	56,30	67,41	67,21	49,90	60,83	51,00	69,77	72,06	59,18
INVIERNO	23,90	21,52	24,42	25,00	33,22	21,61	22,04	22,37	14,60
PRIMAVERA	6,28	0,00	3,35	10,05	0,00	3,32	2,73	0,44	2,02
VERANO	13,53	11,07	5,02	15,05	5,95	24,08	5,46	5,13	24,20

TABLA Nº 168 RESULTADOS DEL PARÁMETRO QN2>20

Con los datos de la tabla se crea la siguiente gráfica, con el fin de poder detectar algún comportamiento anómalo:



GRÁFICA Nº 150 CARACTERIZACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL DE LOS **Q=0**

El comportamiento de las EA de la gráfica superior es en líneas generales muy similar, exceptuando la EA 3233 que su variación estacional es muy similar.

TABLA RESUMEN DE ANOMALIAS	
AP1	3231
AP2	3233
AP 3	3231
AP4	3231, 3284
AP5	3220, 3246, 3250, 3276
AP6	3231
AV1	3231
AV2	3231, 3002
AV3	3231
AV4	3231 , 3252
SQ1	3163, 3217
SQ2	3231
SQ3	3231
SQ4	3001, 3002, 3005, 3182, 3268

En general se parte de la idea de que si una anomalía se repite para casi todos los parámetros de una misma Estación de Aforo, es en este caso cuando se puede considerar que hay un comportamiento anómalo, ahora bien hay que valorar en la medida de lo posible si la anomalía es lo suficientemente significativa como para desechar dicha Estación de Aforo.

En el caso de esta cuenca, la Estación de Aforo, en la que recaen en su mayor parte las anomalías es la 3231; pero no obstante, los comportamientos anómalos recaen principalmente en los parámetros de Aportaciones, Avenidas y Sequías, presentándose como comportamiento anómalo en 10 de los 14 parámetros, por lo cual es oportuno eliminarla para posteriores análisis.

2.11 Matrices de determinación de los parámetros

A continuación se ofrecen las matrices de determinación de las distintas cuencas:

Cuenca del Duero

CUENCA DEL DUERO															
R	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6_1	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
AP1	1	0,34	0,25	0,30	0,33	0,61	0,10	0,07	0,13	0,02	0,07	0,00	0,08	0,34	0,22
AP2		1	0,11	0,61	0,61	0,11	0,05	0,01	0,01	0,07	0,00	0,05	0,24	0,32	0,53
AP3			1	0,08	0,17	0,45	0,02	0,01	0,59	0,21	0,00	0,04	0,31	0,12	0,27
AP4				1	0,86	0,13	0,09	0,03	0,00	0,01	0,00	0,04	0,09	0,24	0,41
AP5					1	0,24	0,06	0,06	0,04	0,00	0,01	0,15	0,11	0,20	0,55
AP6_1						1	0,04	0,03	0,34	0,01	0,01	0,05	0,09	0,27	0,16
AV1							1	0,04	0,26	0,14	0,08	0,00	0,00	0,01	0,00
AV2_1								1	0,00	0,17	0,05	0,04	0,01	0,01	0,03
AV3									1	0,06	0,09	0,07	0,11	0,01	0,09
AV4										1	0,00	0,03	0,11	0,00	0,03
SQ1											1	0,11	0,00	0,11	0,01
SQ2_1												1	0,16	0,09	0,22
SQ3													1	0,09	0,30
SQ4														1	0,14
QN1															1

TABLA Nº 169MATRIZ DE DETERMINACIÓN DE LA CUENCA DEL DUERO

En esta cuenca el único coeficiente de determinación que supera el valor umbral de 0.8 que se ha establecido es el AP5 con AP4.

Cuenca del Cantábrico

CUENCA DEL CANTÁBRICO															
R	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6_1	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
AP1	1	0,46	0,14	0,21	0,29	0,50	0,02	0,00	0,23	0,03	0,04	0,04	0,29	0,01	0,13
AP2		1	0,02	0,40	0,56	0,01	0,31	0,16	0,33	0,39	0,31	0,32	0,42	0,05	0,39
AP3			1	0,31	0,11	0,00	0,01	0,00	0,26	0,01	0,03	0,07	0,01	0,31	0,50
AP4				1	0,71	0,03	0,62	0,02	0,50	0,49	0,11	0,21	0,12	0,31	0,64
AP5					1	0,00	0,64	0,15	0,38	0,62	0,19	0,30	0,10	0,30	0,44
AP6_1						1	0,08	0,02	0,01	0,05	0,01	0,04	0,03	0,03	0,08
AV1							1	0,12	0,43	0,82	0,15	0,32	0,10	0,22	0,31
AV2_1								1	0,00	0,25	0,56	0,00	0,00	0,25	0,15
AV3									1	0,16	0,08	0,10	0,45	0,17	0,44
AV4										1	0,31	0,38	0,03	0,20	0,20
SQ1											1	0,08	0,00	0,48	0,24
SQ2_1												1	0,10	0,03	0,03
SQ3													1	0,02	0,15
SQ4														1	0,43
QN1															1

TABLA Nº 170MATRIZ DE DETERMINACIÓN DE LA CUENCA DEL CANTÁBRICO

En esta cuenca el único coeficiente de determinación que supera el valor umbral de 0.8 que se ha establecido es el AV4 con AV1.

Cuenca del Ebro

CUENCA DEL EBRO															
R	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6_1	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
AP1	1	0,13	0,01	0,09	0,21	0,77	0,02	0,09	0,00	0,05	0,00	0,01	0,00	0,06	0,01
AP2		1	0,01	0,17	0,17	0,01	0,00	0,03	0,00	0,08	0,07	0,02	0,02	0,24	0,22
AP3			1	0,21	0,04	0,00	0,14	0,08	0,18	0,02	0,08	0,02	0,20	0,04	0,07
AP4				1	0,47	0,02	0,24	0,02	0,07	0,11	0,03	0,05	0,21	0,18	0,25
AP5					1	0,07	0,01	0,00	0,00	0,15	0,00	0,02	0,07	0,04	0,12
AP6_1						1	0,02	0,34	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,05	0,00
AV1							1	0,03	0,12	0,08	0,00	0,02	0,02	0,03	0,03
AV2_1								1	0,06	0,07	0,00	0,00	0,15	0,03	0,02
AV3									1	0,04	0,01	0,01	0,11	0,01	0,22
AV4										1	0,00	0,00	0,12	0,01	0,00
SQ1											1	0,01	0,04	0,10	0,07
SQ2_1												1	0,02	0,02	0,01
SQ3													1	0,11	0,43
SQ4														1	0,17
QN1															1

TABLA Nº 171 MATRIZ DE DETERMINACIÓN DE LA CUENCA DEL EBRO

En esta cuenca no hay ningún coeficiente de determinación que iguale o supere el valor umbral de 0.8

Cuenca del Guadalquivir

CUENCA DEL GUADALQUIVIR															
R	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6_1	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
AP1	1	0,50	0,03	0,85	0,45	0,95	0,41	0,95	0,41	0,49	0,35	0,15	0,33	0,32	0,54
AP2		1	0,00	0,48	0,32	0,31	0,10	0,37	0,10	0,06	0,74	0,31	0,15	0,19	0,82
AP3			1	0,16	0,53	0,09	0,07	0,02	0,07	0,12	0,06	0,37	0,04	0,38	0,03
AP4				1	0,75	0,86	0,46	0,81	0,46	0,59	0,17	0,21	0,24	0,33	0,53
AP5					1	0,50	0,40	0,35	0,40	0,44	0,07	0,56	0,01	0,41	0,23
AP6_1						1	0,50	0,93	0,50	0,64	0,18	0,12	0,28	0,33	0,37
AV1							1	0,36	1,00	0,84	0,02	0,13	0,01	0,00	0,09
AV2_1								1	0,36	0,47	0,21	0,04	0,39	0,23	0,46
AV3									1	0,84	0,02	0,13	0,01	0,00	0,09
AV4										1	0,00	0,06	0,04	0,04	0,13
SQ1											1	0,28	0,15	0,21	0,57
SQ2_1												1	0,04	0,45	0,08
SQ3													1	0,17	0,45
SQ4														1	0,13
QN1															1

TABLA Nº 172 MATRIZ DE DETERMINACIÓN DE LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR

En esta cuenca los coeficientes de determinación que superan el valor umbral de 0.8 que se ha establecido son el AV2_1 con AP4, AV3 con AV1, AV4 con AV1y AV4 con AV3.

Cuenca del Guadiana

CUENCA DEL GUADIANA															
R	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6_1	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
AP1	1	0,26	0,75	0,28	0,69	0,07	0,09	0,07	0,70	0,00	0,13	0,23	0,58	0,01	0,19
AP2		1	0,09	0,02	0,09	0,07	0,24	0,01	0,07	0,06	0,02	0,01	0,05	0,07	0,00
AP3			1	0,71	0,99	0,41	0,00	0,08	0,87	0,08	0,39	0,08	0,67	0,01	0,53
AP4				1	0,76	0,55	0,18	0,10	0,59	0,32	0,38	0,03	0,35	0,20	0,53
AP5					1	0,48	0,00	0,09	0,86	0,13	0,41	0,06	0,62	0,02	0,56
AP6_1						1	0,10	0,15	0,33	0,55	0,25	0,03	0,17	0,15	0,60
AV1							1	0,01	0,00	0,17	0,00	0,24	0,02	0,50	0,00
AV2_1								1	0,22	0,30	0,00	0,00	0,02	0,51	0,23
AV3									1	0,10	0,42	0,11	0,55	0,06	0,48
AV4										1	0,02	0,12	0,02	0,27	0,26
SQ1											1	0,04	0,46	0,00	0,49
SQ2_1												1	0,19	0,15	0,01
SQ3													1	0,00	0,48
SQ4														1	0,10
QN1															1

TABLA Nº 173 MATRIZ DE DETERMINACIÓN DE LA CUENCA DEL GUADIANA

En esta cuenca los coeficientes de determinación que superan el valor umbral de 0.8 que se ha establecido son el AP5 con AP3, AV3 con AP3, AV3 con AP5.

Cuenca del Jucar

CUENCA DEL JUCAR															
R	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6_1	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
AP1	1	0,19	0,00	0,18	0,23	0,05	0,00	0,31	0,00	0,00	0,02	0,05	0,12	0,01	0,01
AP2		1	0,13	0,25	0,49	0,07	0,13	0,02	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,11	0,01
AP3			1	0,11	0,14	0,09	0,22	0,06	0,40	0,21	0,07	0,12	0,20	0,47	0,02
AP4				1	0,64	0,08	0,40	0,17	0,21	0,23	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00
AP5					1	0,03	0,52	0,00	0,20	0,20	0,04	0,05	0,01	0,01	0,02
AP6_1						1	0,02	0,00	0,27	0,00	0,05	0,42	0,19	0,05	0,41
AV1							1	0,09	0,37	0,24	0,10	0,00	0,10	0,11	0,06
AV2_1								1	0,02	0,02	0,09	0,07	0,28	0,16	0,00
AV3									1	0,01	0,10	0,05	0,12	0,02	0,05
AV4										1	0,02	0,02	0,01	0,34	0,00
SQ1											1	0,25	0,17	0,22	0,00
SQ2_1												1	0,48	0,02	0,26
SQ3													1	0,06	0,00
SQ4														1	0,26
QN1															1

TABLA Nº 174MATRIZ DE DETERMINACIÓN DE LA CUENCA DEL JUCAR

En esta cuenca no hay ningún coeficiente de determinación que iguale o supere el valor umbral de 0.8

Cuenca del Miño-Sil

CUENCA DEL MIÑO-SIL															
R	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6_1	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
AP1	1	0,02	0,09	0,48	0,21	0,92	0,20	0,82	0,01	0,75	0,00	0,00	0,62	0,34	0,02
AP2		1	0,24	0,03	0,04	0,00	0,12	0,00	0,36	0,12	0,11	0,16	0,02	0,08	0,03
AP3			1	0,03	0,02	0,12	0,05	0,01	0,01	0,05	0,37	0,01	0,02	0,00	0,01
AP4				1	0,59	0,27	0,24	0,29	0,01	0,43	0,10	0,04	0,39	0,03	0,00
AP5					1	0,06	0,01	0,13	0,07	0,28	0,02	0,00	0,29	0,16	0,00
AP6_1						1	0,26	0,74	0,00	0,64	0,00	0,01	0,50	0,30	0,02
AV1							1	0,17	0,20	0,06	0,00	0,00	0,12	0,11	0,00
AV2_1								1	0,01	0,61	0,00	0,01	0,54	0,28	0,00
AV3									1	0,28	0,02	0,04	0,11	0,10	0,37
AV4										1	0,00	0,03	0,21	0,35	0,03
SQ1											1	0,03	0,01	0,10	0,17
SQ2_1												1	0,02	0,01	0,22
SQ3													1	0,24	0,23
SQ4														1	0,13
QN1															1

TABLA Nº 175 MATRIZ DE DETERMINACIÓN DE LA CUENCA DEL MIÑO-SIL

En esta cuenca el coeficiente de determinación que supera el valor umbral de 0.8 que se ha establecido es AV2_1 con AP1.

Cuenca del Tajo

CUENCA DEL TAJO															
R	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6_1	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
AP1	1	0,31	0,15	0,63	0,43	0,84	0,19	0,04	0,01	0,14	0,00	0,06	0,23	0,34	0,38
AP2		1	0,47	0,58	0,12	0,33	0,20	0,01	0,15	0,00	0,01	0,00	0,46	0,20	0,57
AP3			1	0,31	0,12	0,19	0,25	0,17	0,54	0,00	0,05	0,03	0,33	0,18	0,46
AP4				1	0,26	0,64	0,38	0,00	0,04	0,09	0,03	0,01	0,46	0,29	0,56
AP5					1	0,37	0,03	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,30	0,06	0,33
AP6_1						1	0,17	0,00	0,01	0,10	0,00	0,02	0,22	0,33	0,37
AV1							1	0,01	0,33	0,19	0,00	0,01	0,26	0,32	0,23
AV2_1								1	0,01	0,14	0,01	0,24	0,04	0,03	0,05
AV3									1	0,01	0,01	0,01	0,16	0,10	0,14
AV4										1	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01
SQ1											1	0,01	0,01	0,01	0,00
SQ2_1												1	0,00	0,07	0,00
SQ3													1	0,15	0,85
SQ4														1	0,17
QN1															1

TABLA Nº 176 MATRIZ DE DETERMINACIÓN DE LA CUENCA DEL TAJO

En esta cuenca el coeficiente de determinación que supera el valor umbral de 0.8 que se ha establecido es QN1 con SQ3.

- Coeficiente de determinación de todas las cuencas

TODAS LAS CUENCAS															
R	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6_1	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
AP1	1	0,22	0,07	0,13	0,00	0,32	0,00	0,01	0,01	0,08	0,01	0,00	0,00	0,09	0,04
AP2		1	0,02	0,19	0,00	0,06	0,02	0,01	0,00	0,03	0,02	0,00	0,06	0,19	0,22
AP3			1	0,22	0,72	0,02	0,00	0,01	0,14	0,00	0,01	0,00	0,34	0,00	0,24
AP4				1	0,45	0,15	0,04	0,00	0,13	0,09	0,01	0,01	0,36	0,22	0,51
AP5					1	0,09	0,00	0,00	0,13	0,03	0,00	0,00	0,43	0,04	0,44
AP6_1						1	0,00	0,17	0,01	0,03	0,00	0,00	0,08	0,10	0,12
AV1							1	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
AV2_1								1	0,06	0,03	0,00	0,01	0,03	0,01	0,02
AV3									1	0,03	0,00	0,02	0,22	0,05	0,20
AV4										1	0,00	0,02	0,08	0,00	0,00
SQ1											1	0,00	0,01	0,02	0,00
SQ2_1												1	0,01	0,04	0,01
SQ3													1	0,13	0,66
SQ4														1	0,15
QN1															1

TABLA Nº 177 MATRIZ DE DETERMINACIÓN DE TODAS LAS CUENCAS

En la matriz de correlación compuesta del conjunto de todos los parámetros de todas las cuencas, no se obtiene ningún coeficiente de correlación que iguale o supere el valor umbral de 0.8

2.12 Análisis de los factores morfológicos, litológicos y climáticos

MORFOLOGÍA

En el siguiente esquema se presentan cada uno de los elementos en los que se divide el factor morfológico

ESQUEMA 19 TIPOLOGÍA MORFOLÓGICA

Se ha construido una tabla en la que se relaciona la EA con el tipo de morfología en el que se encuentra, dicha tabla se muestra a continuación:

			MORFOLOGÍA		
EA	TIPO RÍO	CLASE	MON	A_MON	MESETA
2005	12	montaña mediterránea calcárea	1		
2009	11	montaña mediterránes silícea	1		
2012	12	montaña mediterránea calcárea	1		
2028	11	montaña mediterránes silícea	1		
2070	25	ríos de montaña húmeda silícea	1		
2076	25	ríos de montaña húmeda silícea	1		
2089	25	ríos de montaña húmeda silícea	1		
2101	11	montaña mediterránes silícea	1		
2104	26	ríos de montaña húmeda calcárea	1		
2125	12	montaña mediterránea calcárea	1		
2818	25	ríos de montaña húmeda silícea	1		
2000	27	rios de alta montaña		1	
2006	27	rios de alta montaña		1	
2034	27	rios de alta montaña		1	
2016	4	mineralizados de la Meseta Norte			1
2041	4	mineralizados de la Meseta Norte			1
2046	4	mineralizados de la Meseta Norte			1
2049	4	mineralizados de la Meseta Norte			1
2057	4	mineralizados de la Meseta Norte			1
2126	4	mineralizados de la Meseta Norte			1
2148	4	mineralizados de la Meseta Norte			1

TABLA Nº 178 RELACIÓN EA/ TIPO DE MORFOLOGÍA

En la tabla se aprecia fácilmente el tipo de morfología que tiene cada estación, lo que permite una agrupación de EA mucho más fácil.

Una vez agrupadas las EA por tipología de morfología se construye una tabla para cada tipo morfológico, con las EA y los valores correspondientes de todos los parámetros:

MONTAÑA															
EA	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
2005	65,30	3,04	1,42	2,76	3,02	68,41	0,28	33,44	1,15	0,39	1,36	15,82	0,94	0,02	0,04
2009	60,90	4,20	0,84	2,36	2,81	83,01	0,35	42,34	1,06	0,31	1,83	26,93	0,94	0,00	7,46
2012	55,07	2,63	0,70	1,69	1,87	93,22	0,33	34,38	1,18	0,32	1,08	71,47	1,13	0,54	0,00
2028	65,51	5,45	1,18	3,61	4,72	77,13	0,19	56,03	1,16	0,25	1,76	14,70	0,71	0,00	7,59
2070	63,28	4,90	0,83	2,33	2,64	87,42	0,31	79,06	1,05	0,26	1,30	19,30	1,25	0,15	0,00
2076	64,22	3,54	1,32	2,04	2,22	69,49	0,49	55,14	1,03	0,41	1,31	35,37	0,99	0,06	0,00
2089	64,11	4,17	1,52	2,33	3,13	85,83	0,29	76,25	1,26	0,33	1,22	39,10	0,77	0,35	0,00
2101	63,68	6,29	1,02	3,34	3,71	86,21	0,18	68,56	1,19	0,20	1,13	30,84	0,86	0,26	0,00
2104	70,34	6,75	1,62	2,79	4,03	57,81	0,35	64,00	1,06	0,28	1,87	37,00	1,05	0,00	3,72
2125	64,99	5,82	1,82	2,80	3,86	68,38	0,25	62,50	1,37	0,33	1,21	47,13	2,05	0,03	0,04
2818	68,46	3,99	1,45	3,42	3,56	66,52	0,25	61,14	1,21	0,33	1,38	22,87	1,14	0,17	0,48

TABLA Nº 179 VALORES DE LOS PARÁMETROS DE LAS EA CON MORFOLOGÍA DE MONTAÑA

ALTA MONTAÑA															
EA	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
2000	67,68	4,05	1,34	2,58	3,11	72,31	0,22	74,38	1,42	0,32	1,07	23,03	0,49	0,00	2,09
2006	61,47	4,92	1,12	2,55	2,83	99,47	0,24	102,37	1,09	0,30	1,24	27,83	0,94	0,28	0,18
2034	63,86	3,52	1,37	2,22	2,75	87,35	0,44	81,70	1,04	0,32	1,33	18,56	0,76	0,30	0,00

TABLA Nº 180 VALORES DE LOS PARÁMETROS DE LAS EA CON MORFOLOGÍA DE ALTA-MONTAÑA

MESETA															
EA	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
2016	57,72	5,80	2,02	3,35	3,87	92,37	0,38	42,58	1,11	0,39	2,30	26,06	1,62	0,00	20,31
2041	67,24	4,20	2,82	1,77	2,49	65,70	0,24	59,32	1,62	0,36	1,38	17,77	1,44	0,00	2,89
2046	64,73	7,88	2,32	3,79	6,14	73,01	0,34	46,59	1,35	0,45	1,45	45,10	1,66	0,00	91,93
2049	60,38	2,46	2,74	2,28	2,84	70,14	0,29	25,24	1,48	0,60	1,28	32,74	1,20	0,33	0,00
2057	62,45	5,29	1,50	3,68	6,06	73,81	0,33	25,55	1,11	0,28	1,50	14,61	0,56	0,03	0,00
2126	70,57	5,41	3,06	2,48	3,10	51,67	0,23	84,78	1,58	0,27	1,47	24,55	1,31	0,00	21,56
2148	57,51	2,86	1,09	1,30	1,59	76,58	0,29	51,08	1,32	0,22	1,66	32,34	0,46	0,34	0,00

TABLA Nº 181 VALORES DE LOS PARÁMETROS DE LAS EA CON MORFOLOGÍA DE MESESTA

No obstante antes de proceder a realizar las gráficas se debe normalizar los datos para que puedan ser representados en una única gráfica, sin que se pierda precisión en la apreciación, debido a la variabilidad de sus escalas.

1º Se obtiene el valor máximo de cada parámetro

2º Cada valor de ese mismo parámetro se divide entre su máx, obteniendo el nuevo valor normalizado. De este modo todos los parámetros adquieren un nuevo valor entre 0 y 1, obteniendo las siguientes tablas:

MONTAÑA															
EA	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
2005	0,93	0,45	0,78	0,76	0,64	0,73	0,57	0,42	0,84	0,93	0,73	0,22	0,46	0,03	0,01
2009	0,87	0,62	0,46	0,65	0,59	0,89	0,71	0,54	0,78	0,75	0,98	0,38	0,46	0,00	0,98
2012	0,78	0,39	0,38	0,47	0,40	1,00	0,68	0,43	0,86	0,76	0,58	1,00	0,55	1,00	0,00
2028	0,93	0,81	0,65	1,00	1,00	0,83	0,39	0,71	0,84	0,60	0,94	0,21	0,35	0,00	1,00
2070	0,90	0,73	0,46	0,65	0,56	0,94	0,64	1,00	0,77	0,63	0,69	0,27	0,61	0,28	0,00
2076	0,91	0,52	0,72	0,57	0,47	0,75	1,00	0,70	0,76	1,00	0,70	0,49	0,48	0,10	0,00
2089	0,91	0,62	0,84	0,65	0,66	0,92	0,59	0,96	0,92	0,80	0,65	0,55	0,37	0,66	0,00
2101	0,91	0,93	0,56	0,93	0,78	0,92	0,37	0,87	0,87	0,49	0,61	0,43	0,42	0,48	0,00
2104	1,00	1,00	0,89	0,77	0,85	0,62	0,72	0,81	0,77	0,67	1,00	0,52	0,51	0,00	0,49
2125	0,92	0,86	1,00	0,78	0,82	0,73	0,50	0,79	1,00	0,78	0,65	0,66	1,00	0,06	0,01
2818	0,97	0,59	0,80	0,95	0,75	0,71	0,50	0,77	0,88	0,79	0,74	0,32	0,55	0,31	0,06

TABLA Nº 182 VALORES NORMALIZADOS DE LOS PARÁMETROS DE LAS EA CON MORFOLOGÍA DE MONTAÑA

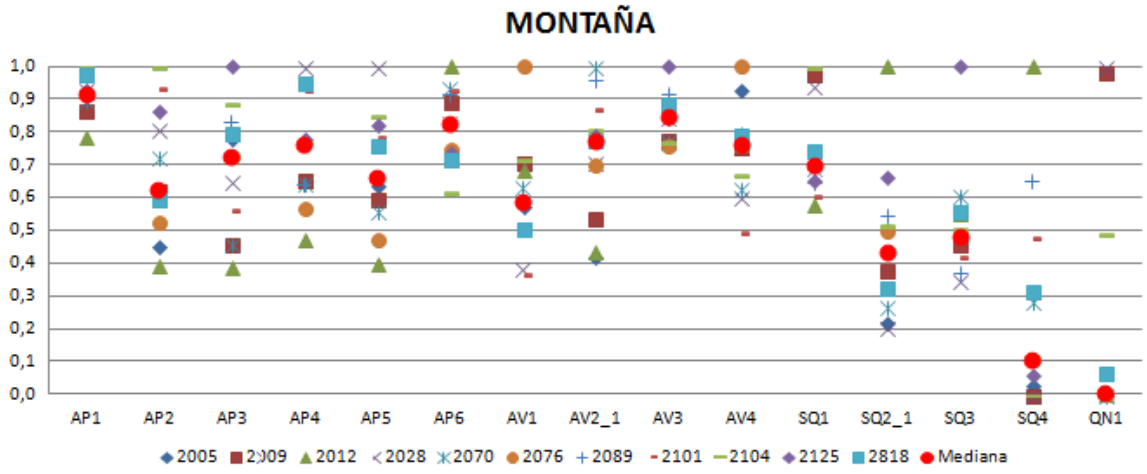
ALTA MONTAÑA															
EA	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
2000	1,00	0,82	0,98	1,00	1,00	0,73	0,50	0,73	1,00	1,00	0,81	0,83	0,52	0,00	1,00
2006	0,91	1,00	0,82	0,99	0,91	1,00	0,55	1,00	0,76	0,92	0,94	1,00	1,00	0,94	0,09
2034	0,94	0,72	1,00	0,86	0,88	0,88	1,00	0,80	0,73	0,98	1,00	0,67	0,81	1,00	0,00

TABLA Nº 183 VALORES NORMALIZADOS DE LOS PARÁMETROS DE LAS EA CON MORFOLOGÍA DE ALTA MONTAÑA

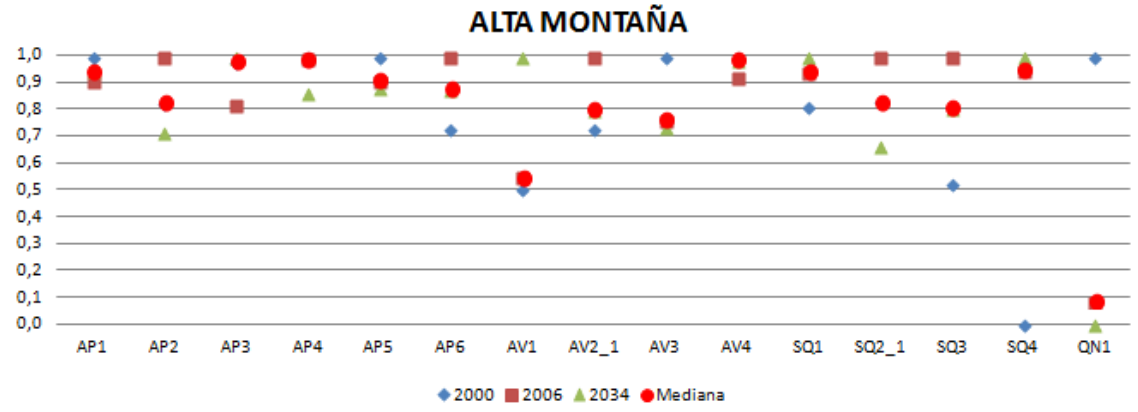
MESETA															
EA	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
2016	0,82	0,74	0,66	0,89	0,63	1,00	1,00	0,50	0,69	0,66	1,00	0,58	0,98	0,00	0,22
2041	0,95	0,53	0,92	0,47	0,41	0,71	0,64	0,70	1,00	0,60	0,60	0,39	0,87	0,00	0,03
2046	0,92	1,00	0,76	1,00	1,00	0,79	0,89	0,55	0,84	0,75	0,63	1,00	1,00	0,00	1,00
2049	0,86	0,31	0,89	0,60	0,46	0,76	0,76	0,30	0,91	1,00	0,56	0,73	0,73	0,97	0,00
2057	0,89	0,67	0,49	0,97	0,99	0,80	0,86	0,30	0,69	0,47	0,66	0,32	0,34	0,08	0,00
2126	1,00	0,69	1,00	0,65	0,50	0,56	0,60	1,00	0,98	0,46	0,64	0,54	0,79	0,00	0,23
2148	0,81	0,36	0,36	0,34	0,26	0,83	0,76	0,60	0,82	0,38	0,72	0,72	0,28	1,00	0,00

TABLA Nº 184 VALORES NORMALIZADOS DE LOS PARÁMETROS DE LAS EA CON MORFOLOGÍA DE MESETA

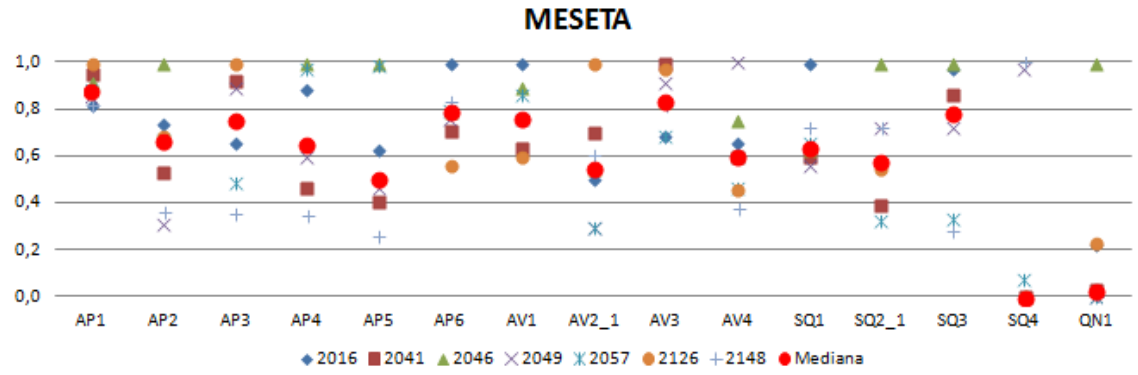
3º Por último con los datos de las tablas superiores se crean las gráficas correspondientes, comenzando por la morfología de Montaña:



GRÁFICA Nº 151 PARÁMETROS CON MORFOLOGÍA DE MONTAÑA

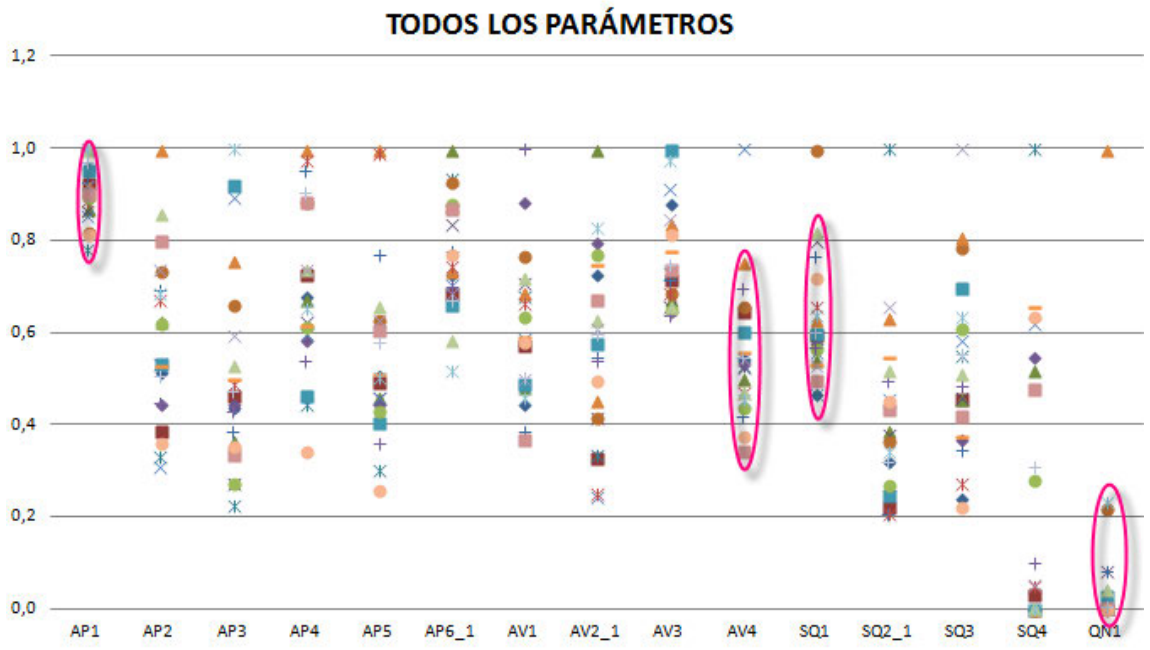


GRÁFICA Nº 152 PARÁMETROS CON MORFOLOGÍA DE ALTA MONTAÑA



GRÁFICA Nº 153 PARÁMETROS CON MORFOLOGÍA DE MESETA

4º A fin de poder comparar las gráficas anteriores se muestran todos los parámetros sin distinción de morfología:



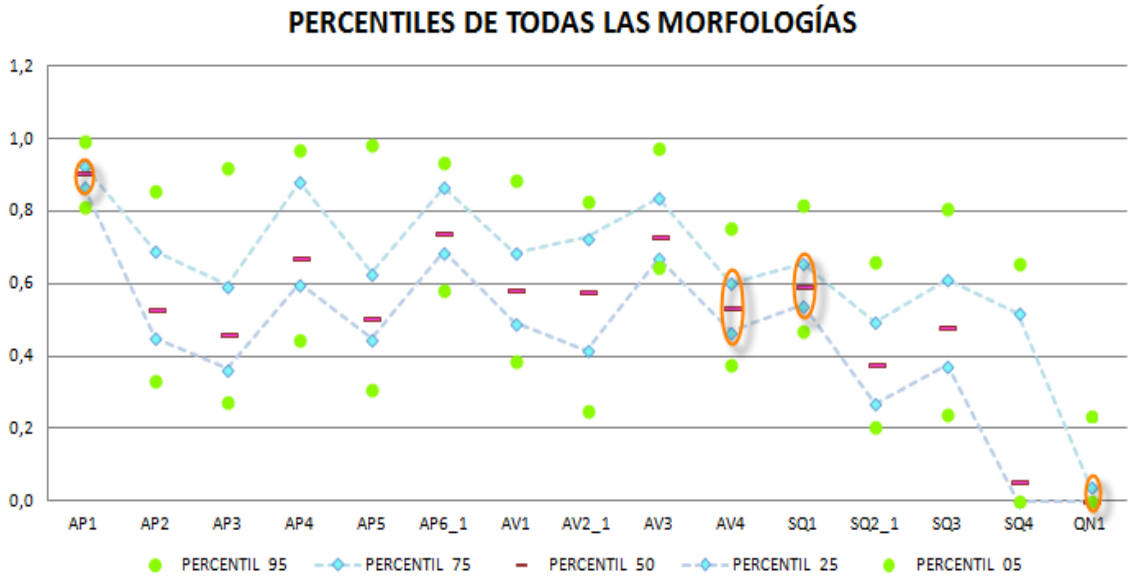
GRÁFICA Nº 154 PARÁMETROS CON TODAS LAS MORFOLOGÍAS

Para visualizar mejor la agrupación de los datos sin la influencia de los datos extremos se calcula una nueva tabla con los percentiles 95% y 05% que nos muestran los casos extremos, 75%, 50% y 25% que es donde se encuentran la mayoría de los datos, así como la diferencia entre el percentil 75 y 25:

	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6_1	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
PERCENTIL 95	1,00	0,86	0,92	0,97	0,99	0,94	0,89	0,83	0,98	0,75	0,82	0,66	0,81	0,66	0,23
PERCENTIL 75	0,93	0,69	0,59	0,88	0,63	0,87	0,69	0,73	0,84	0,60	0,66	0,49	0,61	0,52	0,04
PERCENTIL 50	0,91	0,53	0,46	0,67	0,50	0,74	0,59	0,58	0,73	0,53	0,59	0,38	0,48	0,06	0,00
PERCENTIL 25	0,87	0,45	0,37	0,60	0,45	0,69	0,49	0,42	0,67	0,47	0,54	0,27	0,37	0,00	0,00
PERCENTIL 05	0,81	0,33	0,27	0,45	0,31	0,58	0,39	0,25	0,65	0,38	0,47	0,21	0,24	0,00	0,00
PERCENTIL 75-25	0,06	0,24	0,23	0,28	0,18	0,18	0,19	0,31	0,17	0,14	0,11	0,22	0,24	0,52	0,04

TABLA Nº 185 PERCENTILES DE LOS PARÁMETROS

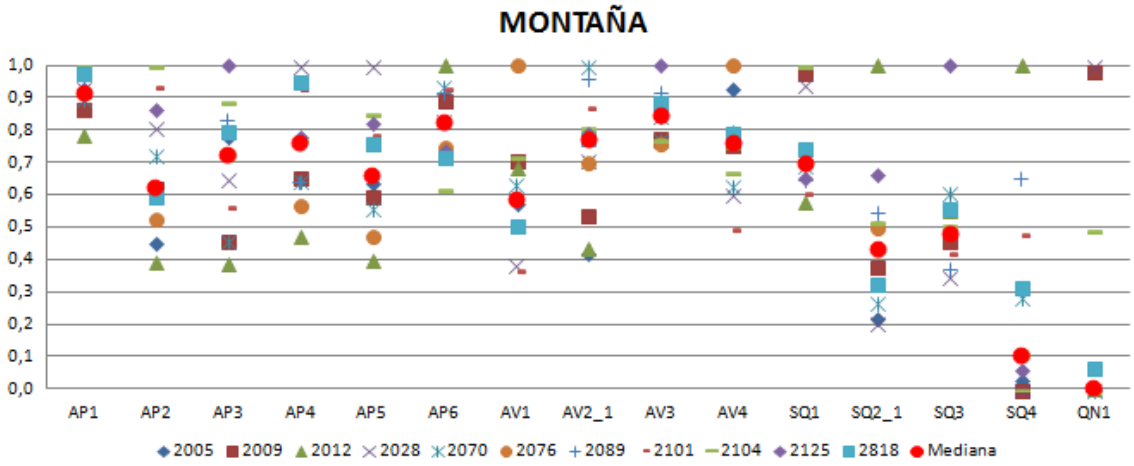
Se muestra su correspondiente gráfica:



GRÁFICA Nº 155 PERCENTILES DE LAS MORFOLOGÍAS

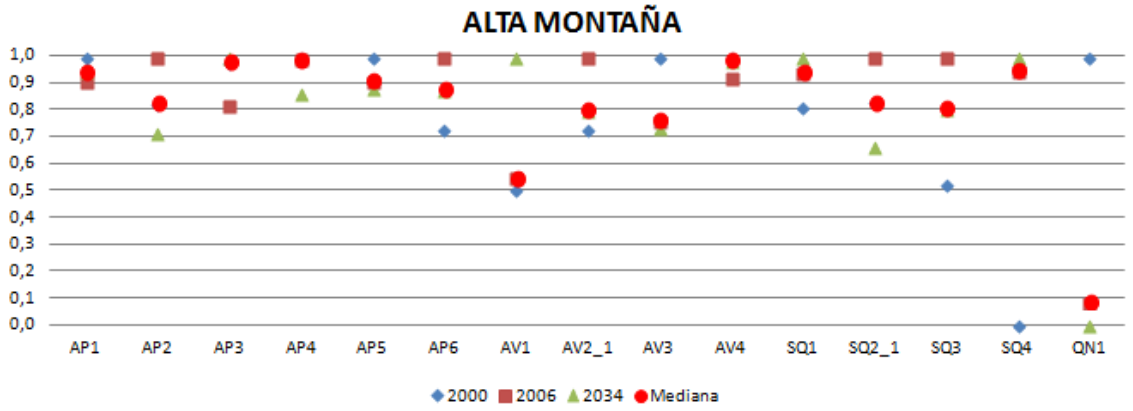
La diferencia entre percentil 75 – percentil 25 se ha representado por medio de la línea naranja.

4º Por último con los datos de las tablas superiores se crean las gráficas con diferenciando en las morfologías correspondientes, comenzando por lo de Ríos con morfología de montaña:



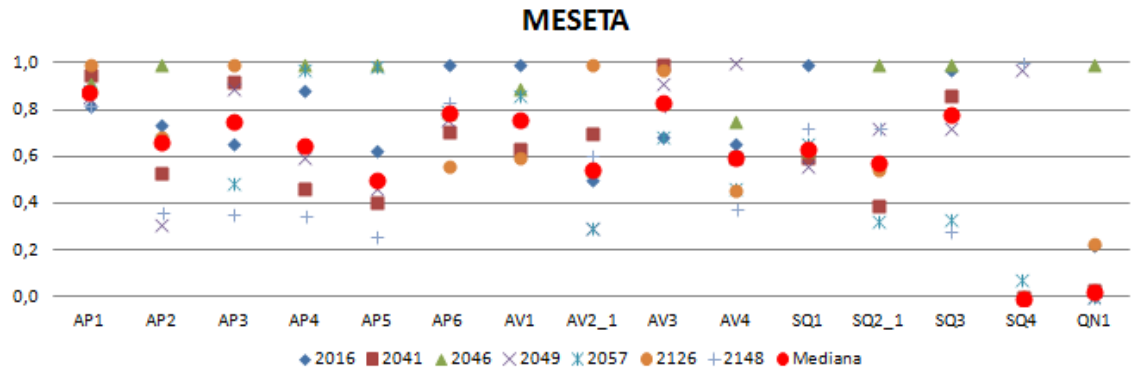
GRÁFICA Nº 156 PARÁMETROS CON MORFOLOGÍA DE MONTAÑA

A continuación se presentan las gráficas pertenecientes a la morfología de Alta Montaña:



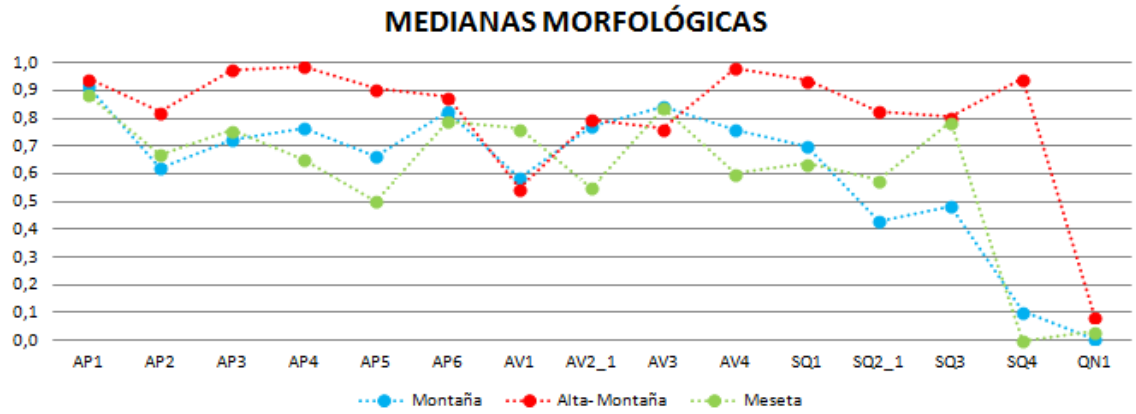
GRÁFICA Nº 157 PARÁMETROS CON MORFOLOGÍA DE ALTA MONTAÑA

En último lugar se muestran las gráficas correspondientes a la morfología de Meseta:



GRÁFICA Nº 158 PARÁMETROS CON MORFOLOGÍA DE MESETA

Para poder observar con mejor precisión la evolución de los datos, y así poder llegar a una conclusión más clara, se crea una tabla que contiene las medianas correspondientes a las distintas morfologías, la cual se muestra a continuación:



GRÁFICA Nº 159 MEDIANAS DE LOS PARÁMETROS DE TODAS LAS MORFOLOGÍAS

LITOLOGÍA

En el siguiente esquema se presentan cada uno de los elementos en los que se divide el factor morfológico

ESQUEMA 20 TIPOLOGÍA LITOLÓGICA

Se ha construido una tabla en la que se relaciona la EA con el tipo de morfología en el que se encuentra, dicha tabla se muestra a continuación:

			LITOLOGÍA			
EA	TIPO RÍO	CLASE	CAL	SIL	MIN	POCO_MIN
2005	12	montaña mediterránea calcárea	1			
2012	12	montaña mediterránea calcárea	1			
2125	12	montaña mediterránea calcárea	1			
2104	26	ríos de montaña húmeda calcárea	1			
2009	11	montaña mediterránes silícea		1		
2028	11	montaña mediterránes silícea		1		
2101	11	montaña mediterránes silícea		1		
2070	25	ríos de montaña húmeda silícea		1		
2076	25	ríos de montaña húmeda silícea		1		
2089	25	ríos de montaña húmeda silícea		1		
2818	25	ríos de montaña húmeda silícea		1		
2016	4	mineralizados de la Meseta Norte			1	
2041	4	mineralizados de la Meseta Norte			1	
2046	4	mineralizados de la Meseta Norte			1	
2049	4	mineralizados de la Meseta Norte			1	
2057	4	mineralizados de la Meseta Norte			1	
2126	4	mineralizados de la Meseta Norte			1	
2148	4	mineralizados de la Meseta Norte			1	
2030	15	mediterráneo-continentales poco mineralizados				1
2031	15	mediterráneo-continentales poco mineralizados				1
2082	15	mediterráneo-continentales poco mineralizados				1
2094	15	mediterráneo-continentales poco mineralizados				1

TABLA Nº 186 RELACIÓN EA/TIPO DE LITOLOGÍA

En la tabla se aprecia fácilmente el tipo de litología que tiene cada estación, lo que permite una agrupación de EA mucho más fácil.

Una vez agrupadas las EA por tipología de morfología se construye una tabla para cada tipo litológico, con las EA y los valores correspondientes de todos los parámetros:

CALCÁREA															
EA	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
2005	65,30	3,04	1,42	2,76	3,02	68,41	0,28	33,44	1,15	0,39	1,36	15,82	0,94	0,02	0,04
2012	55,07	2,63	0,70	1,69	1,87	93,22	0,33	34,38	1,18	0,32	1,08	71,47	1,13	0,54	0,00
2104	70,34	6,75	1,62	2,79	4,03	57,81	0,35	64,00	1,06	0,28	1,87	37,00	1,05	0,00	3,72
2125	64,99	5,82	1,82	2,80	3,86	68,38	0,25	62,50	1,37	0,33	1,21	47,13	2,05	0,03	0,04

TABLA Nº 187 VALORES DE LOS PARÁMETROS DE LAS EA CON LITOLOGÍA CALCÁREA

SILÍCEA															
EA	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
2009	60,90	4,20	0,84	2,36	2,81	83,01	0,35	42,34	1,06	0,31	1,83	26,93	0,94	0,00	7,46
2028	65,51	5,45	1,18	3,61	4,72	77,13	0,19	56,03	1,16	0,25	1,76	14,70	0,71	0,00	7,59
2070	63,28	4,90	0,83	2,33	2,64	87,42	0,31	79,06	1,05	0,26	1,30	19,30	1,25	0,15	0,00
2076	64,22	3,54	1,32	2,04	2,22	69,49	0,49	55,14	1,03	0,41	1,31	35,37	0,99	0,06	0,00
2101	63,68	6,29	1,02	3,34	3,71	86,21	0,18	68,56	1,19	0,20	1,13	30,84	0,86	0,26	0,00
2818	68,46	3,99	1,45	3,42	3,56	66,52	0,25	61,14	1,21	0,33	1,38	22,87	1,14	0,17	0,48

TABLA Nº 188 VALORES DE LOS PARÁMETROS DE LAS EA CON LITOLOGÍA SILÍCEA

MINERALIZADOS															
EA	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
2016	57,72	5,80	2,02	3,35	3,87	92,37	0,38	42,58	1,11	0,39	2,30	26,06	1,62	0,00	20,31
2041	67,24	4,20	2,82	1,77	2,49	65,70	0,24	59,32	1,62	0,36	1,38	17,77	1,44	0,00	2,89
2046	64,73	7,88	2,32	3,79	6,14	73,01	0,34	46,59	1,35	0,45	1,45	45,10	1,66	0,00	91,93
2049	60,38	2,46	2,74	2,28	2,84	70,14	0,29	25,24	1,48	0,60	1,28	32,74	1,20	0,33	0,00
2057	62,45	5,29	1,50	3,68	6,06	73,81	0,33	25,55	1,11	0,28	1,50	14,61	0,56	0,03	0,00
2126	70,57	5,41	3,06	2,48	3,10	51,67	0,23	84,78	1,58	0,27	1,47	24,55	1,31	0,00	21,56
2148	57,51	2,86	1,09	1,30	1,59	76,58	0,29	51,08	1,32	0,22	1,66	32,34	0,46	0,34	0,00

TABLA Nº 189 VALORES DE LOS PARÁMETROS DE LAS EA CON LITOLOGÍA MINERALIZADA

POCO MINERALIZADOS															
EA	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
2030	65,89	5,67	1,29	3,19	4,37	73,27	0,22	62,06	1,22	0,21	1,37	13,00	1,02	0,05	0,63
2031	64,81	6,65	1,36	3,08	4,04	80,77	0,27	52,98	1,11	0,25	1,35	14,77	0,95	0,00	9,33
2082	69,22	6,81	1,86	2,99	3,73	73,66	0,32	59,85	1,17	0,32	1,26	20,69	1,65	0,00	56,81
2094	76,30	8,82	2,88	5,24	10,09	43,47	0,22	45,26	1,50	0,31	1,02	82,12	1,68	0,00	90,50

TABLA Nº 190 VALORES DE LOS PARÁMETROS DE LAS EA CON LITOLOGÍA POCO MINERALIZADA

No obstante antes de proceder a realizar las gráficas se debe normalizar los datos para que puedan ser representados en una única gráfica, sin que se pierda precisión en la apreciación, debido a la variabilidad de sus escalas.

1º Se obtiene el valor máximo de cada parámetro

2º Cada valor de ese mismo parámetro se divide entre su máx, obteniendo el nuevo valor normalizado. De este modo todos los parámetros adquieren un nuevo valor entre 0 y 1, obteniendo las siguientes tablas:

NORMALIZADOS															
CALCÁREA															
EA	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
2005	0,93	0,45	0,78	0,99	0,75	0,73	0,80	0,52	0,84	1,00	0,73	0,22	0,46	0,03	0,01
2012	0,78	0,39	0,38	0,60	0,47	1,00	0,95	0,54	0,86	0,82	0,58	1,00	0,55	1,00	0,00
2104	1,00	1,00	0,89	1,00	1,00	0,62	1,00	1,00	0,77	0,72	1,00	0,52	0,51	0,00	1,00
2125	0,92	0,86	1,00	1,00	0,96	0,73	0,70	0,98	1,00	0,84	0,65	0,66	1,00	0,06	0,01

TABLA Nº 191 VALORES NORMALIZADOS DE LOS PARÁMETROS DE LAS EA CON LITOLOGÍA CALCÁREA

SILÍCEA															
EA	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
2009	0,89	0,67	0,58	0,65	0,59	0,95	0,71	0,54	0,88	0,75	1,00	0,76	0,75	0,00	0,98
2028	0,96	0,87	0,82	1,00	1,00	0,88	0,39	0,71	0,96	0,60	0,96	0,42	0,57	0,00	1,00
2070	0,92	0,78	0,58	0,65	0,56	1,00	0,64	1,00	0,87	0,63	0,71	0,55	1,00	0,59	0,00
2076	0,94	0,56	0,91	0,57	0,47	0,79	1,00	0,70	0,85	1,00	0,71	1,00	0,79	0,22	0,00
2101	0,93	1,00	0,71	0,93	0,78	0,99	0,37	0,87	0,98	0,49	0,62	0,87	0,68	1,00	0,00
2818	1,00	0,63	1,00	0,95	0,75	0,76	0,50	0,77	1,00	0,79	0,75	0,65	0,91	0,65	0,06

TABLA Nº 192VALORES NORMALIZADOS DE LOS PARÁMETROS DE LAS EA CON LITOLOGÍA SILÍCEA

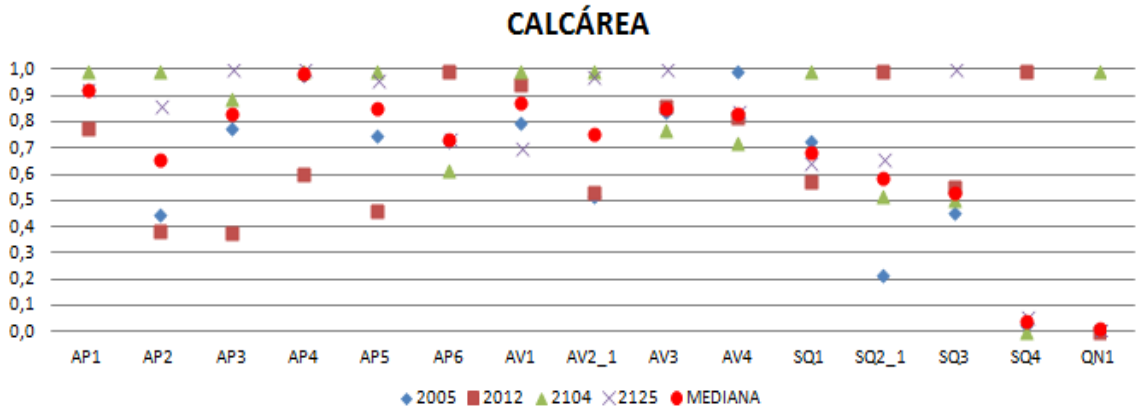
MINERALIZADOS															
EA	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
2016	0,82	0,74	0,66	0,89	0,63	1,00	1,00	0,50	0,69	0,66	1,00	0,58	0,98	0,00	0,22
2041	0,95	0,53	0,92	0,47	0,41	0,71	0,64	0,70	1,00	0,60	0,60	0,39	0,87	0,00	0,03
2046	0,92	1,00	0,76	1,00	1,00	0,79	0,89	0,55	0,84	0,75	0,63	1,00	1,00	0,00	1,00
2049	0,86	0,31	0,89	0,60	0,46	0,76	0,76	0,30	0,91	1,00	0,56	0,73	0,73	0,97	0,00
2057	0,89	0,67	0,49	0,97	0,99	0,80	0,86	0,30	0,69	0,47	0,66	0,32	0,34	0,08	0,00
2126	1,00	0,69	1,00	0,65	0,50	0,56	0,60	1,00	0,98	0,46	0,64	0,54	0,79	0,00	0,23
2148	0,81	0,36	0,36	0,34	0,26	0,83	0,76	0,60	0,82	0,38	0,72	0,72	0,28	1,00	0,00

TABLA Nº 193 VALORES NORMALIZADOS DE LOS PARÁMETROS DE LAS EA CON LITOLOGÍA MINERALIZADA

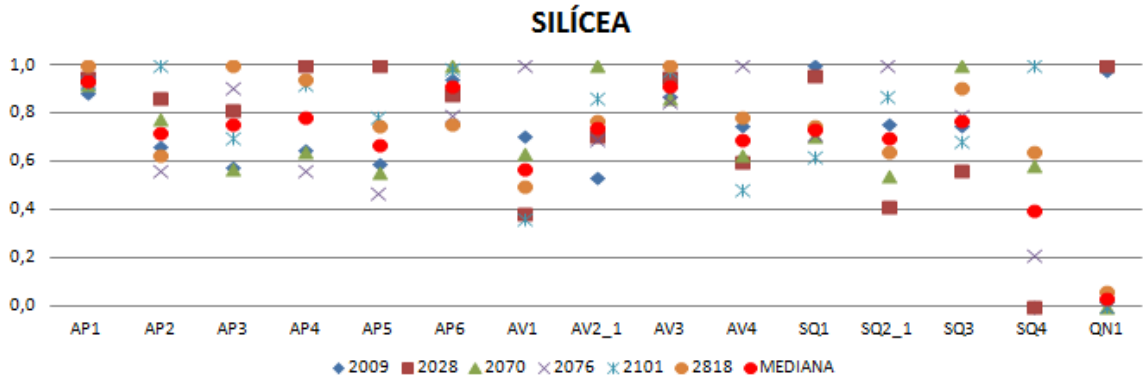
POCO MINERALIZADOS															
EA	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
2030	0,86	0,64	0,45	0,61	0,43	0,91	0,68	1,00	0,81	0,67	1,00	0,16	0,61	1,00	0,01
2031	0,85	0,75	0,47	0,59	0,40	1,00	0,84	0,85	0,74	0,77	0,99	0,18	0,57	0,00	0,10
2082	0,91	0,77	0,64	0,57	0,37	0,91	1,00	0,96	0,77	1,00	0,92	0,25	0,98	0,00	0,63
2094	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,54	0,70	0,73	1,00	0,95	0,75	1,00	1,00	0,00	1,00

TABLA Nº 194 VALORES NORMALIZADOS DE LOS PARÁMETROS DE LAS EA CON LITOLOGÍA POCO MINERALIZADA

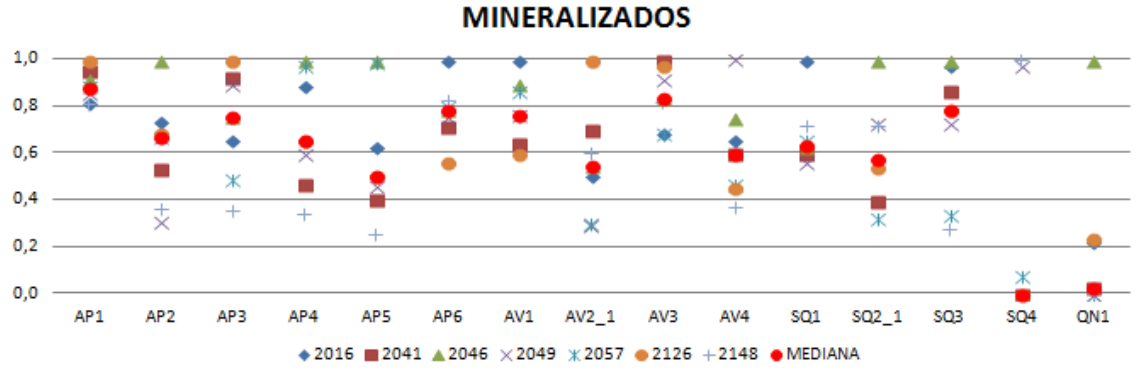
3º Por último con los datos de las tablas superiores se crean las gráficas correspondientes, comenzando por la litología calcárea:



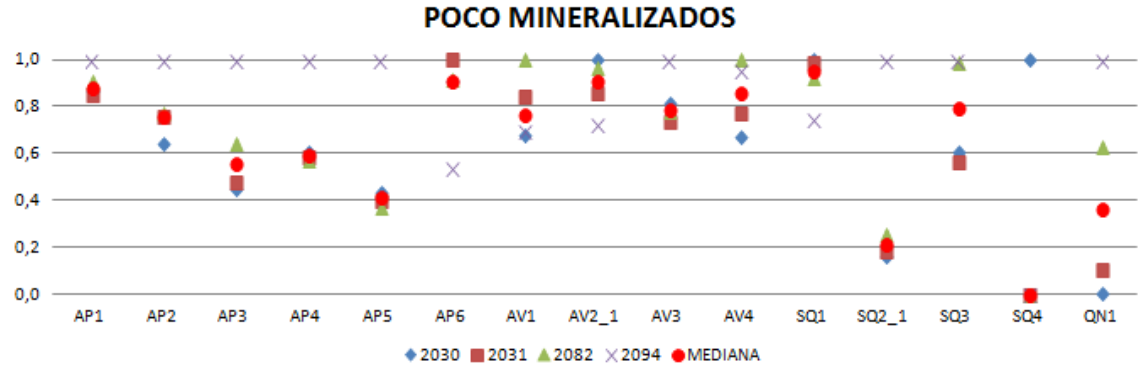
GRÁFICA Nº 160 PARÁMETROS CON LITOLOGÍA CALCÁREA



GRÁFICA Nº 161 PARÁMETROS CON LITOLOGÍA SILÍCEA

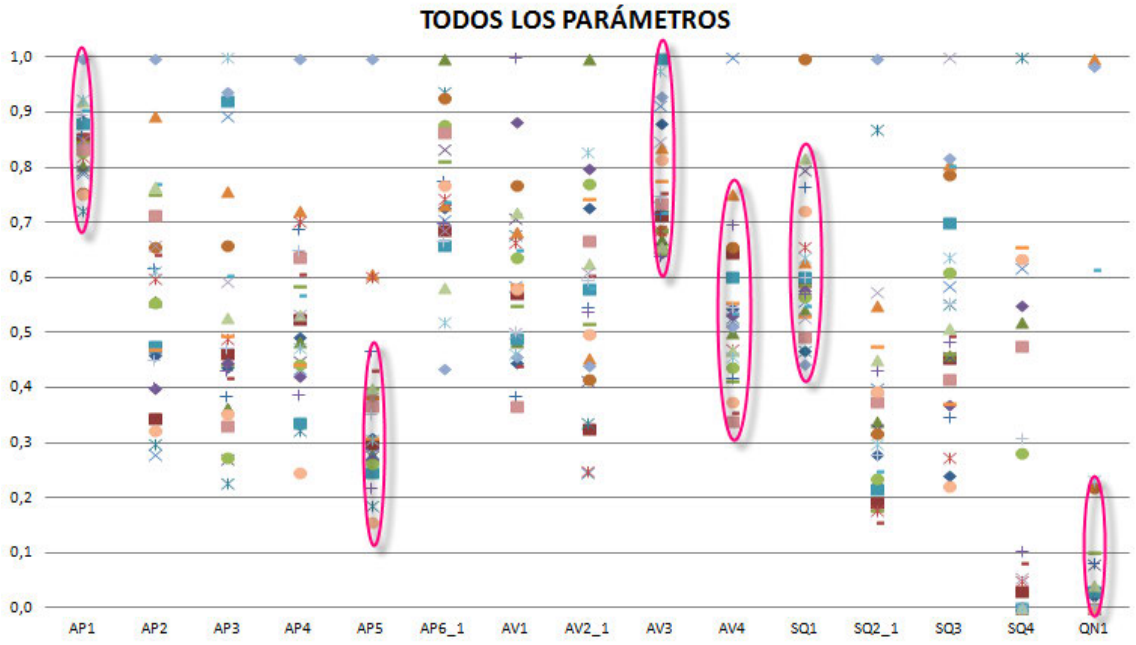


GRÁFICA Nº 162PARÁMETROS CON LITOLOGÍA MINERALIZADA



GRÁFICA Nº 163 PARÁMETROS CON LITOLOGÍA POCO MINERALIZADA

4º A fin de poder comparar las gráficas anteriores se muestran todos los parámetros sin distinción de litología:



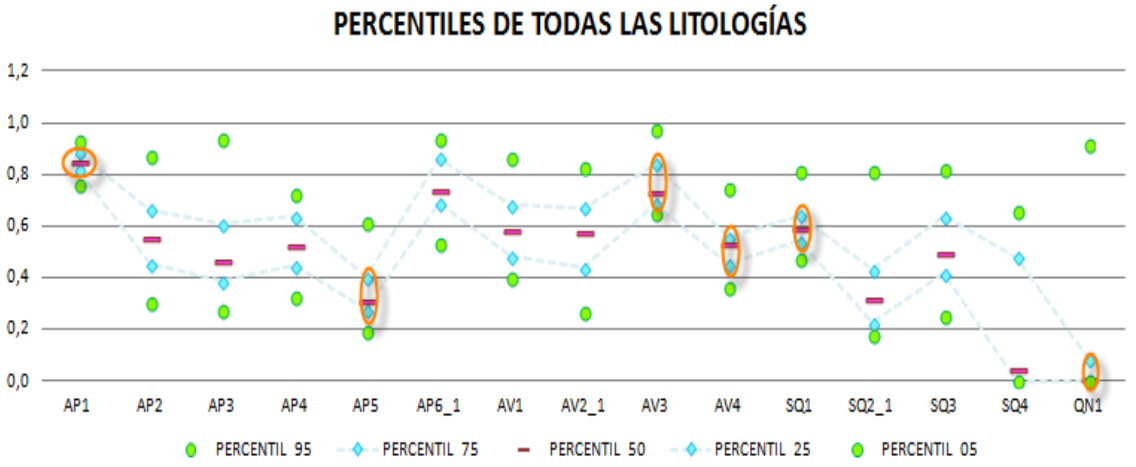
GRÁFICA Nº 164 PARÁMETROS CON TODAS LAS LITOLOGÍAS

Para visualizar mejor la agrupación de los datos sin la influencia de los datos extremos se calcula una nueva tabla con los percentiles 95% y 05% que nos muestran los casos extremos, 75%, 50% y 25% que es donde se encuentran la mayoría de los datos, así como la diferencia entre el percentil 75 y 25:

	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6_1	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
PERCENTIL 95	0,92	0,87	0,94	0,72	0,61	0,94	0,86	0,82	0,97	0,74	0,81	0,81	0,82	0,65	0,91
PERCENTIL 75	0,88	0,66	0,61	0,64	0,40	0,86	0,68	0,67	0,84	0,56	0,64	0,43	0,64	0,48	0,08
PERCENTIL 50	0,85	0,56	0,46	0,53	0,31	0,74	0,58	0,58	0,73	0,53	0,59	0,32	0,50	0,05	0,01
PERCENTIL 25	0,82	0,45	0,39	0,44	0,28	0,69	0,48	0,44	0,69	0,46	0,54	0,23	0,42	0,00	0,00
PERCENTIL 05	0,75	0,30	0,27	0,33	0,19	0,53	0,40	0,27	0,65	0,36	0,47	0,18	0,25	0,00	0,00
PERCENTIL 75-25	0,06	0,21	0,22	0,19	0,12	0,18	0,20	0,23	0,15	0,10	0,10	0,20	0,22	0,48	0,08

TABLA Nº 195 PERCENTILES DE LOS PARÁMETROS

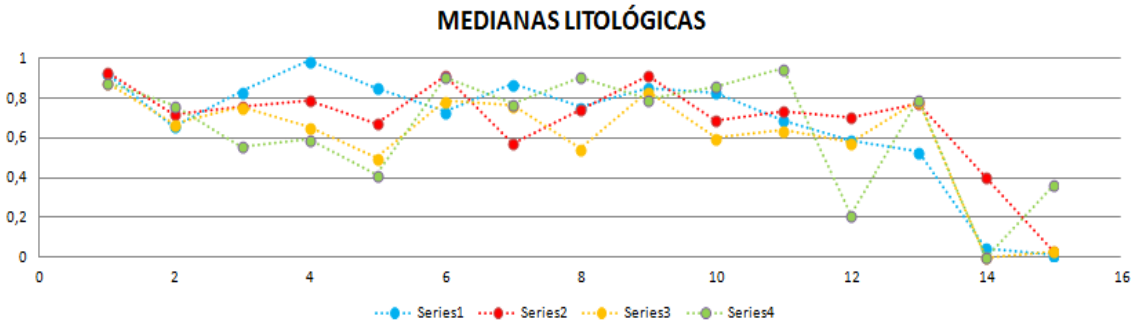
Se muestra su correspondiente gráfica:



GRÁFICA Nº 165 PERCENTILES DE LAS LITOLOGÍAS

La diferencia entre percentil 75 – percentil 25 se ha representado por medio de la línea naranja.

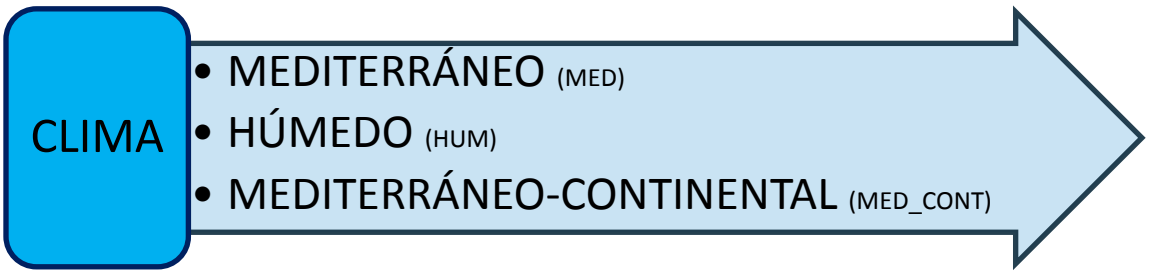
Para poder observar con mejor precisión la evolución de los datos, y así poder llegar a una conclusión más clara, se crea una tabla que contiene las medianas correspondientes a las distintas morfologías, la cual se muestra a continuación:



GRÁFICA Nº 166 MEDIANAS DE LOS PARÁMETROS DE TODAS LAS LITOLOGÍAS

CLIMATOLOGÍA

En el siguiente esquema se presentan cada uno de los elementos en los que se divide el factor climático



ESQUEMA 21 TIPOLOGÍA CLIMÁTICA

Se ha construido una tabla en la que se relaciona la EA con el tipo de clima en el que se halla, dicha tabla se muestra a continuación:

			CLIMATOLOGÍA		
EA	TIPO RÍO	CLASE	MED	HUM	MED_CONT
2005	12	montaña mediterránea calcárea	1		
2009	11	montaña mediterránes silícea	1		
2012	12	montaña mediterránea calcárea	1		
2028	11	montaña mediterránes silícea	1		
2101	11	montaña mediterránes silícea	1		
2125	12	montaña mediterránea calcárea	1		
2070	25	ríos de montaña húmeda silícea		1	
2076	25	ríos de montaña húmeda silícea		1	
2089	25	ríos de montaña húmeda silícea		1	
2104	26	ríos de montaña húmeda calcárea		1	
2818	25	ríos de montaña húmeda silícea		1	
2030	15	mediterráneo-continentales poco mineralizados			1
2031	15	mediterráneo-continentales poco mineralizados			1
2082	15	mediterráneo-continentales poco mineralizados			1
2094	15	mediterráneo-continentales poco mineralizados			1

TABLA Nº 196 RELACIÓN EA/ TIPO DE CLIMA

En la tabla se aprecia fácilmente el tipo de litología que tiene cada estación, lo que permite una agrupación de EA mucho más fácil.

Una vez agrupadas las EA por tipología de morfología se construye una tabla para cada tipo climático, con las EA y los valores correspondientes de todos los parámetros:

MEDITERRÁNEO-CONTINENTAL															
	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
2030	65,89	5,67	1,29	3,19	4,37	73,27	0,22	62,06	1,22	0,21	1,37	13,00	1,02	0,05	0,63
2031	64,81	6,65	1,36	3,08	4,04	80,77	0,27	52,98	1,11	0,25	1,35	14,77	0,95	0,00	9,33
2082	69,22	6,81	1,86	2,99	3,73	73,66	0,32	59,85	1,17	0,32	1,26	20,69	1,65	0,00	56,81
2094	76,30	8,82	2,88	5,24	10,09	43,47	0,22	45,26	1,50	0,31	1,02	82,12	1,68	0,00	90,50

TABLA Nº 197 VALORES DE LOS PARÁMETROS DE LAS EA CON CLIMA MEDITERRÁNEO-CONTINENTAL

MEDITERRANEO															
	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
2005	65,30	3,04	1,42	2,76	3,02	68,41	0,28	33,44	1,15	0,39	1,36	15,82	0,94	0,02	0,04
2009	60,90	4,20	0,84	2,36	2,81	83,01	0,35	42,34	1,06	0,31	1,83	26,93	0,94	0,00	7,46
2012	55,07	2,63	0,70	1,69	1,87	93,22	0,33	34,38	1,18	0,32	1,08	71,47	1,13	0,54	0,00
2028	65,51	5,45	1,18	3,61	4,72	77,13	0,19	56,03	1,16	0,25	1,76	14,70	0,71	0,00	7,59
2101	63,68	6,29	1,02	3,34	3,71	86,21	0,18	68,56	1,19	0,20	1,13	30,84	0,86	0,26	0,00
2125	64,99	5,82	1,82	2,80	3,86	68,38	0,25	62,50	1,37	0,33	1,21	47,13	2,05	0,03	0,04

TABLA Nº 198 VALORES DE LOS PARÁMETROS DE LAS EA CON CLIMA MEDITERRÁNEO

HÚMEDO															
	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
2070	63,28	4,90	0,83	2,33	2,64	87,42	0,31	79,06	1,05	0,26	1,30	19,30	1,25	0,15	0,00
2076	64,22	3,54	1,32	2,04	2,22	69,49	0,49	55,14	1,03	0,41	1,31	35,37	0,99	0,06	0,00
2089	64,11	4,17	1,52	2,33	3,13	85,83	0,29	76,25	1,26	0,33	1,22	39,10	0,77	0,35	0,00
2104	70,34	6,75	1,62	2,79	4,03	57,81	0,35	64,00	1,06	0,28	1,87	37,00	1,05	0,00	3,72
2818	68,46	3,99	1,45	3,42	3,56	66,52	0,25	61,14	1,21	0,33	1,38	22,87	1,14	0,17	0,48

TABLA Nº 199 VALORES DE LOS PARÁMETROS DE LAS EA CON CLIMA HÚMEDO

No obstante antes de proceder a realizar las gráficas se debe normalizar los datos para que puedan ser representados en una única gráfica, sin que se pierda precisión en la apreciación, debido a la variabilidad de sus escalas.

1º Se obtiene el valor máximo de cada parámetro

2º Cada valor de ese mismo parámetro se divide entre su máx, obteniendo el nuevo valor normalizado. De este modo todos los parámetros adquieren un nuevo valor entre 0 y 1, obteniendo las siguientes tablas:

NORMALIZADOS															
MEDITERRÁNEO-CONTINENTAL															
	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
2030	0,86	0,64	0,45	0,61	0,43	0,91	0,68	1,00	0,81	0,67	1,00	0,16	0,61	1,00	0,01
2031	0,85	0,75	0,47	0,59	0,40	1,00	0,84	0,85	0,74	0,77	0,99	0,18	0,57	0,00	0,10
2082	0,91	0,77	0,64	0,57	0,37	0,91	1,00	0,96	0,77	1,00	0,92	0,25	0,98	0,00	0,63
2094	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,54	0,70	0,73	1,00	0,95	0,75	1,00	1,00	0,00	1,00
Mediana	0,89	0,76	0,56	0,60	0,42	0,91	0,77	0,91	0,79	0,86	0,96	0,22	0,80	0,00	0,37

TABLA Nº 200 VALORES NORMALIZADOS DE LOS PARÁMETROS DE LAS EA CON CLIMA MEDITERRÁNEO-CONTINENTAL

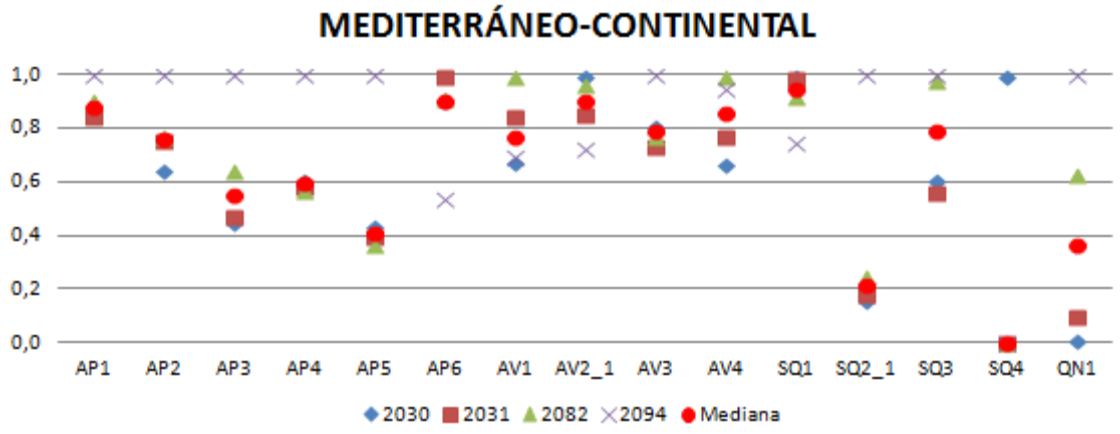
MEDITERRANEO															
	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
2005	1,00	0,48	0,78	0,76	0,64	0,73	0,81	0,49	0,84	1,00	0,74	0,22	0,46	0,03	0,01
2009	0,93	0,67	0,46	0,65	0,59	0,89	1,00	0,62	0,78	0,81	1,00	0,38	0,46	0,00	0,98
2012	0,84	0,42	0,38	0,47	0,40	1,00	0,96	0,50	0,86	0,82	0,59	1,00	0,55	1,00	0,00
2028	1,00	0,87	0,65	1,00	1,00	0,83	0,55	0,82	0,84	0,65	0,96	0,21	0,35	0,00	1,00
2101	0,97	1,00	0,56	0,93	0,78	0,92	0,52	1,00	0,87	0,53	0,62	0,43	0,42	0,48	0,00
2125	0,99	0,92	1,00	0,78	0,82	0,73	0,71	0,91	1,00	0,84	0,66	0,66	1,00	0,06	0,01
Mediana	0,98	0,77	0,61	0,77	0,71	0,86	0,76	0,72	0,85	0,81	0,70	0,40	0,46	0,04	0,01

TABLA Nº 201 VALORES NORMALIZADOS DE LOS PARÁMETROS DE LAS EA CON CLIMA MEDITERRÁNEO

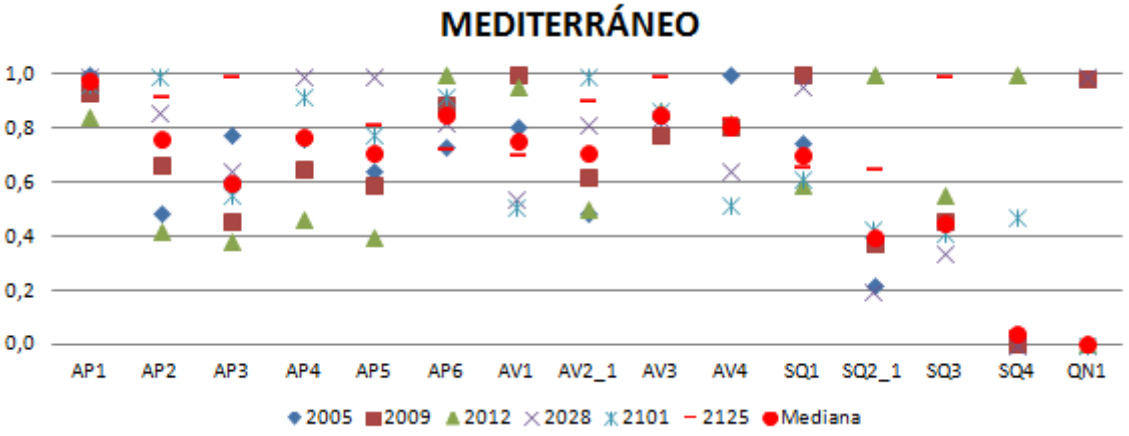
HÚMEDO															
	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
2070	0,90	0,73	0,52	0,68	0,66	1,00	0,64	1,00	0,84	0,63	0,69	0,49	1,00	0,43	0,00
2076	0,91	0,52	0,81	0,60	0,55	0,79	1,00	0,70	0,82	1,00	0,70	0,90	0,79	0,16	0,00
2089	0,91	0,62	0,94	0,68	0,78	0,98	0,59	0,96	1,00	0,80	0,65	1,00	0,61	1,00	0,00
2104	1,00	1,00	1,00	0,81	1,00	0,66	0,72	0,81	0,84	0,67	1,00	0,95	0,83	0,00	1,00
2818	0,97	0,59	0,90	1,00	0,89	0,76	0,50	0,77	0,96	0,79	0,74	0,58	0,91	0,47	0,13
Mediana	0,91	0,62	0,90	0,68	0,78	0,79	0,64	0,81	0,84	0,79	0,70	0,90	0,83	0,43	0,00

TABLA Nº 202 VALORES NORMALIZADOS DE LOS PARÁMETROS DE LAS EA CON CLIMA HÚMEDO

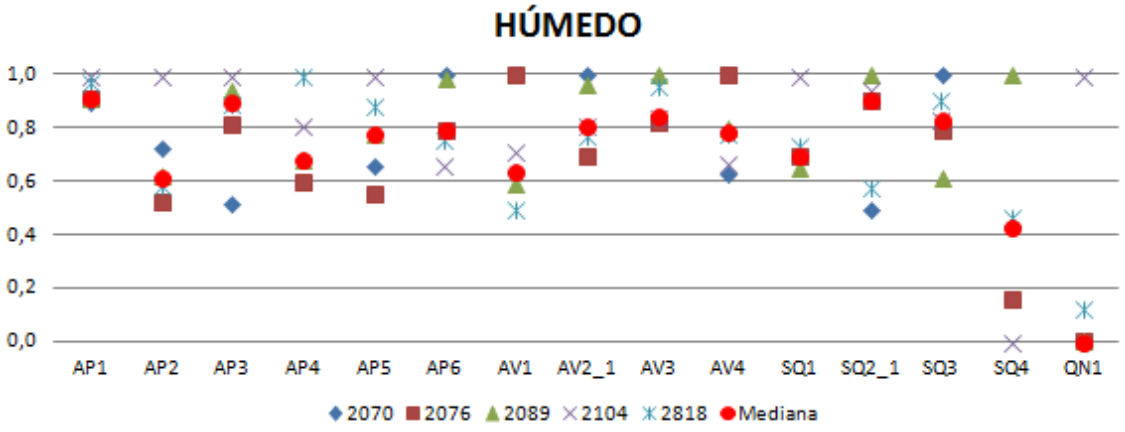
3º Por último con los datos de las tablas superiores se crean las gráficas correspondientes, comenzando por el clima mediterráneo- continental:



GRÁFICA Nº 167 PARÁMETROS CON CLIMA MED-CON

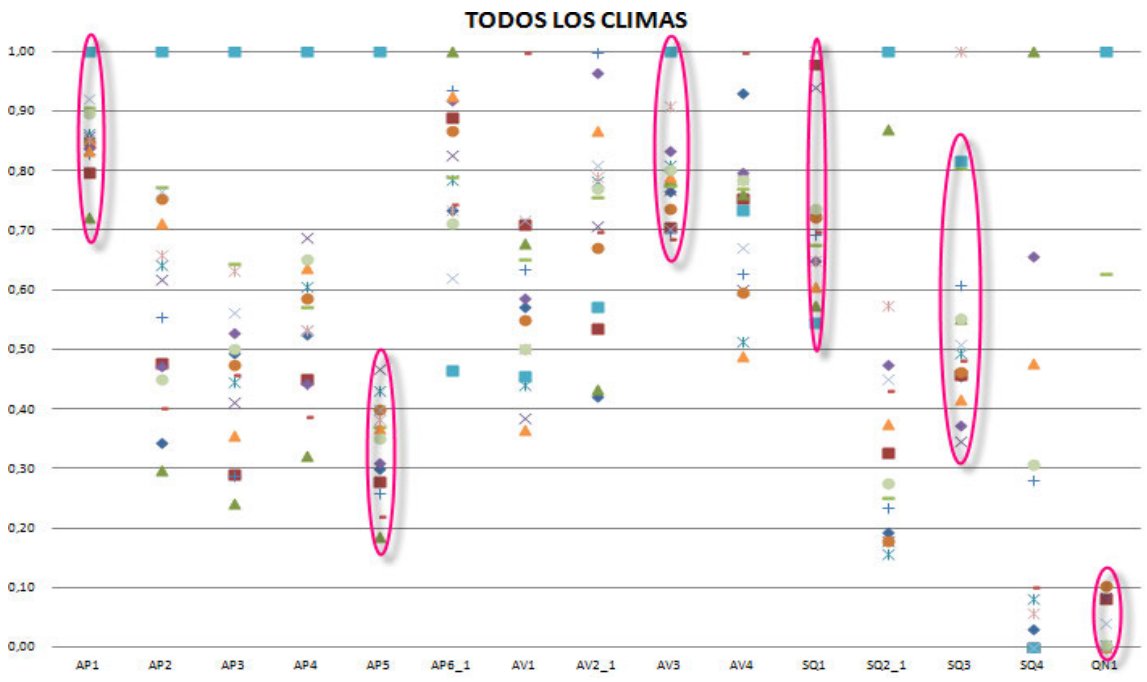


GRÁFICA Nº 168 PARÁMETROS CON CLIMA MED



GRÁFICA Nº 169 PARÁMETROS CON CLIMA HÚMEDO

4º A fin de poder comparar las gráficas anteriores se muestran todos los parámetros sin distinción de clima:



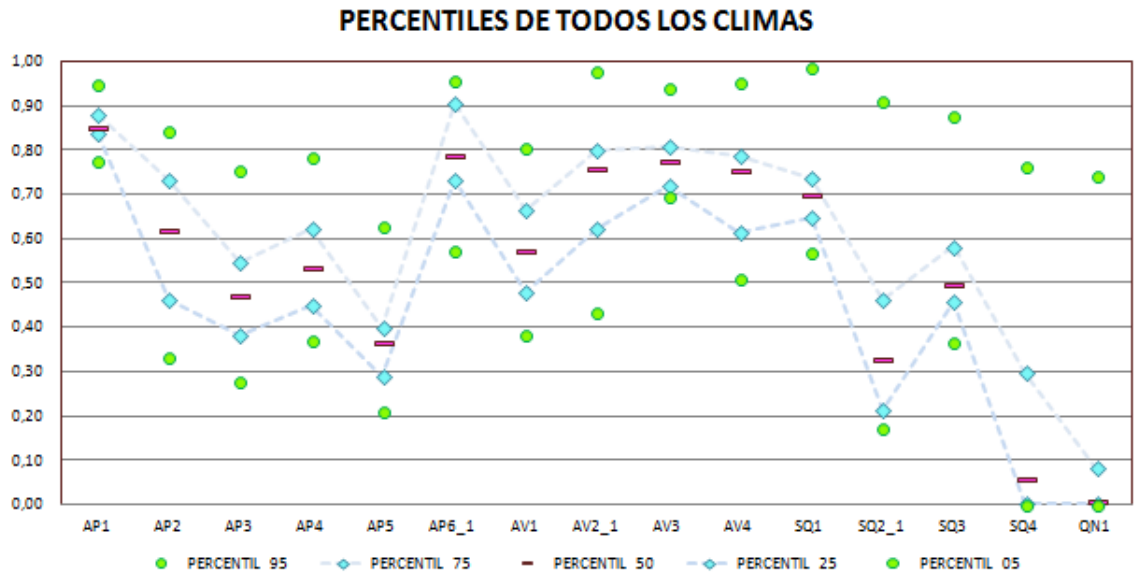
GRÁFICA Nº 170 PARÁMETROS CON TODAS LOS CLIMAS

Para visualizar mejor la agrupación de los datos sin la influencia de los datos extremos se calcula una nueva tabla con los percentiles 95% y 05% que nos muestran los casos extremos, 75%, 50% y 25% que es donde se encuentran la mayoría de los datos, así como la diferencia entre el percentil 75 y 25:

	AP1	AP2	AP3	AP4	AP5	AP6_1	AV1	AV2_1	AV3	AV4	SQ1	SQ2_1	SQ3	SQ4	QN1
PERCENTIL 95	0,95	0,84	0,75	0,78	0,63	0,96	0,80	0,98	0,94	0,95	0,98	0,91	0,87	0,76	0,74
PERCENTIL 75	0,88	0,73	0,55	0,62	0,40	0,91	0,67	0,80	0,81	0,79	0,73	0,46	0,58	0,30	0,08
PERCENTIL 50	0,85	0,62	0,47	0,53	0,37	0,79	0,57	0,76	0,77	0,75	0,70	0,33	0,50	0,06	0,01
PERCENTIL 25	0,84	0,46	0,38	0,45	0,29	0,73	0,48	0,62	0,72	0,62	0,65	0,21	0,46	0,00	0,00
PERCENTIL 05	0,78	0,33	0,28	0,37	0,21	0,57	0,38	0,43	0,70	0,51	0,57	0,17	0,37	0,00	0,00
PERCENTIL 75-25	**0,04**	0,27	0,16	0,18	**0,11**	0,17	0,19	0,18	**0,09**	0,17	**0,09**	0,25	**0,12**	0,30	**0,08**

TABLA Nº 203 PERCENTILES DE LOS PARÁMETROS

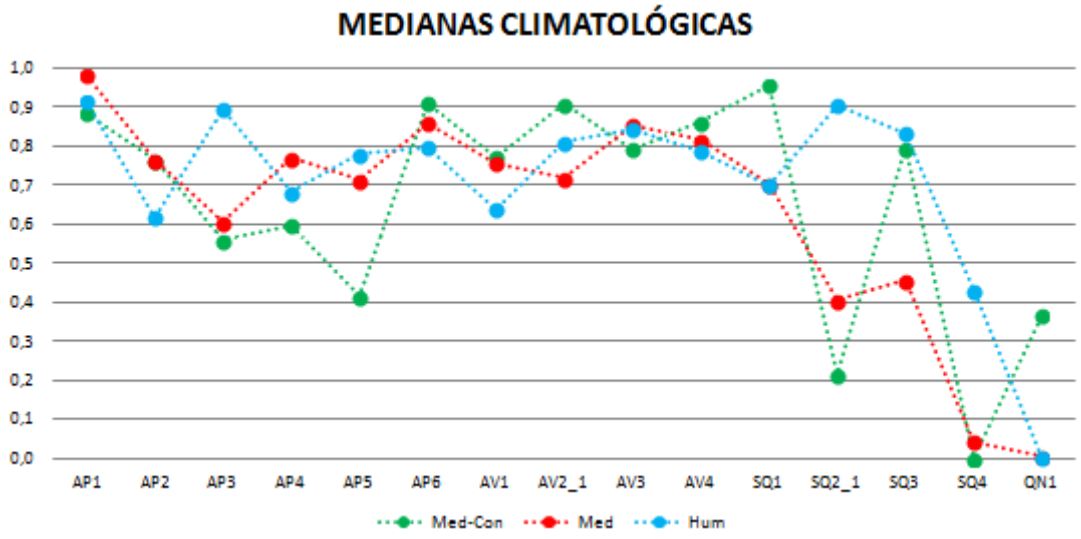
Se muestra su correspondiente gráfica:



GRÁFICA Nº 171 PERCENTILES DE LOS CLIMAS

La diferencia entre percentil 75 – percentil 25 se ha representado por medio de la línea naranja.

Para poder observar con mejor precisión la evolución de los datos, y así poder llegar a una conclusión más clara, se crea una tabla que contiene las medianas correspondientes a las distintas morfologías, la cual se muestra a continuación:



GRÁFICA Nº 172 MEDIANAS DE LOS PARÁMETROS DE TODOS LOS CLIMAS

2.13. Análisis de los parámetros por separado

CLIMATOLOGÍA

APORTACIONES

AP1			
EA	MED-CON	MEDITERRÁNEO	HUM
2030	65,89		
2031	64,81		
2082	69,22		
2094	76,30		
2149	71,19		
2005		65,30	
2009		60,90	
2012		55,07	
2028		65,51	
2101		63,68	
2125		64,99	
2070			63,28
2076			64,22
2089			64,11
2104			70,34
2818			68,46

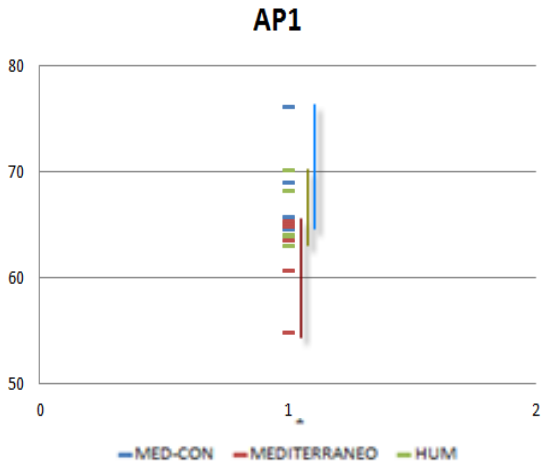


TABLA Y GRÁFICA Nº 2 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLIMÁTICO CON EL PARÁMETRO AP1

AP2			
ESTACIÓN	MED-CON	MEDITERRANEO	HUM
2030	5,67		
2031	6,65		
2082	6,81		
2094	8,82		
2149	3,25		
2005		3,04	
2009		4,20	
2012		2,63	
2028		5,45	
2101		6,29	
2125		5,82	
2070			4,90
2076			3,54
2089			4,17
2104			6,75
2818			3,99

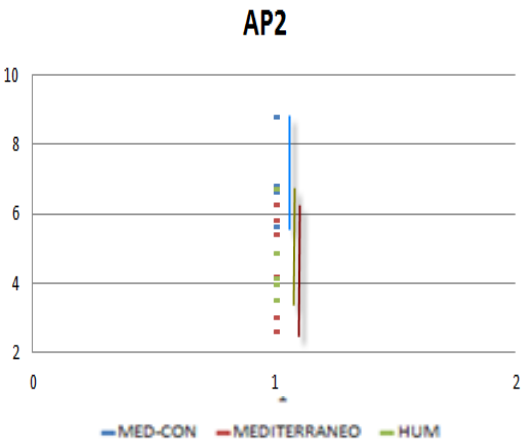


TABLA Y GRÁFICA Nº 3 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLIMÁTICO CON EL PARÁMETRO AP2

AP3			
ESTACIÓN	MED-CON	MEDITERRANEO	HUM
2030	1,29		
2031	1,36		
2082	1,86		
2094	2,88		
2149	2,77		
2005		1,42	
2009		0,84	
2012		0,70	
2028		1,18	
2101		1,02	
2125		1,82	
2070			0,83
2076			1,32
2089			1,52
2104			1,62
2818			1,45

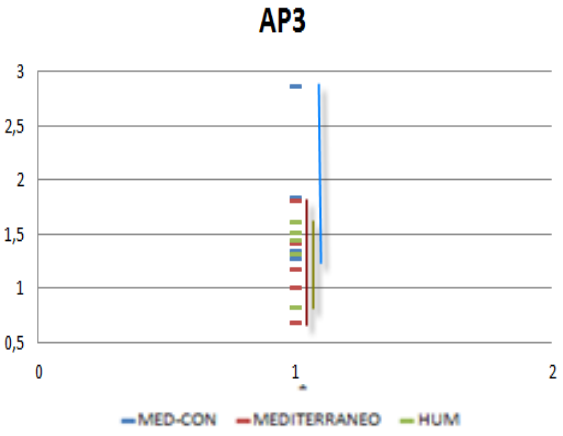


TABLA Y GRÁFICA Nº 4 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLIMÁTICO CON EL PARÁMETRO AP3

AP4			
ESTACIÓN	MED-CON	MEDITERRANEO	HUM
2030	3,19		
2031	3,08		
2082	2,99		
2094	5,24		
2149	2,96		
2005		2,76	
2009		2,36	
2012		1,69	
2028		3,61	
2101		3,34	
2125		2,80	
2070			2,33
2076			2,04
2089			2,33
2104			2,79
2818			3,42

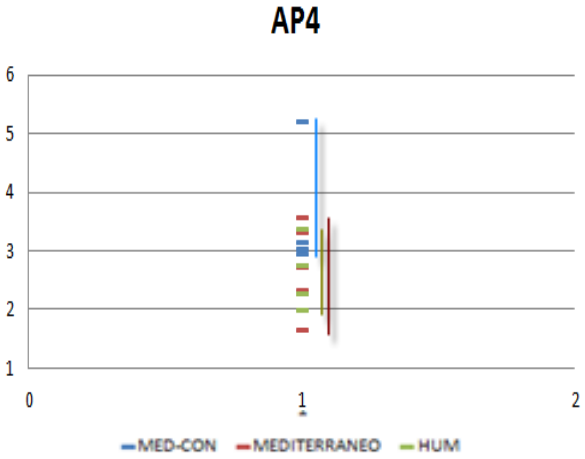


TABLA Y GRÁFICA Nº 5 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLIMÁTICO CON EL PARÁMETRO AP4

AP5			
ESTACIÓN	MED-CON	EDITERRANE	HUM
2030	4,37		
2031	4,04		
2082	3,73		
2094	10,09		
2149	4,31		
2005		3,02	
2009		2,81	
2012		1,87	
2028		4,72	
2101		3,71	
2125		3,86	
2070			2,64
2076			2,22
2089			3,13
2104			4,03
2818			3,56

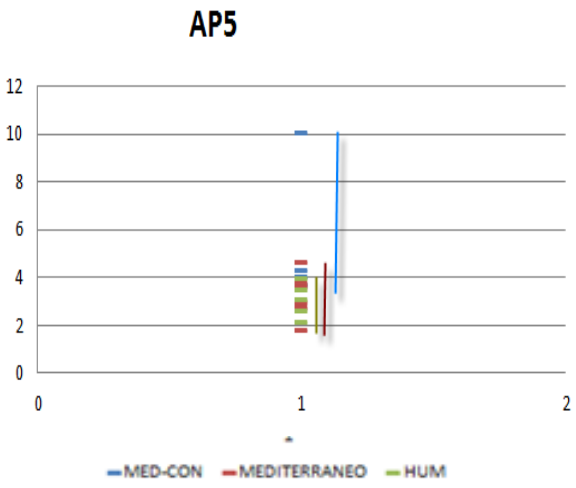


TABLA Y GRÁFICA Nº 6 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLIMÁTICO CON EL PARÁMETRO AP5

AP6_1			
ESTACIÓN	MED-CON	MEDITERRANEO	HUM
2005		68,41	
2009		83,01	
2012		93,22	
2028		77,13	
2030	73,27		
2031	80,77		
2070			87,42
2076			69,49
2082	73,66		
2089			85,83
2094	43,47		
2101		86,21	
2104			57,81
2125		68,38	
2818			66,52

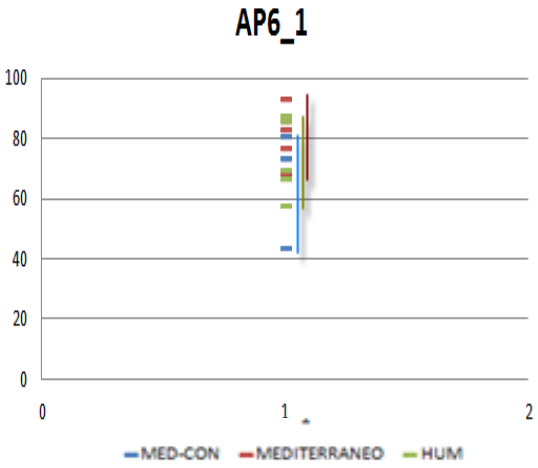


TABLA Y GRÁFICA Nº 7 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLIMÁTICO CON EL PARÁMETRO AP6_1

AVENIDAS

AV1			
ESTACIÓN	MED-CON	MEDITERRANEO	HUM
2005		0,28	
2009		0,35	
2012		0,33	
2028		0,19	
2101		0,18	
2125		0,25	
2070			0,31
2076			0,49
2089			0,29
2818			0,25
2104			0,35
2082	0,32		
2094	0,22		
2030	0,22		
2031	0,27		

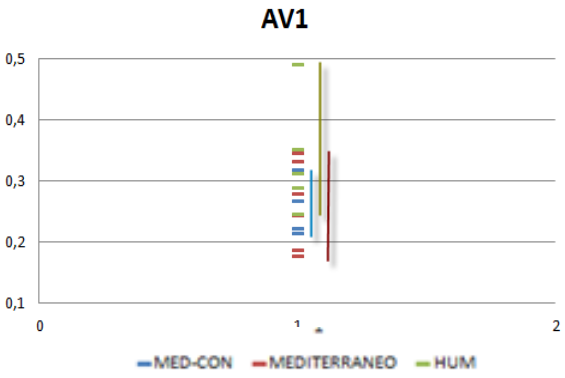


TABLA Y GRÁFICA Nº 8 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLIMÁTICO CON EL PARÁMETRO AV1

AV2_1			
ESTACIÓN	MED-CON	MEDITERRANEO	HUM
2005		33,44	
2009		42,34	
2012		34,38	
2028		56,03	
2101		68,56	
2125		62,50	
2070			79,06
2076			55,14
2089			76,25
2818			61,14
2104			64,00
2082	59,85		
2094	45,26		
2030	62,06		
2031	52,98		

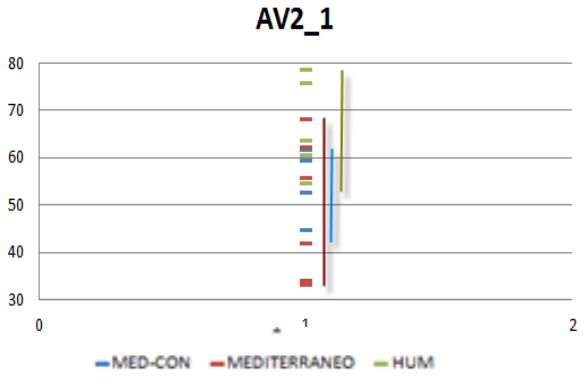


TABLA Y GRÁFICA Nº 9 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLIMÁTICO CON EL PARÁMETRO AV2_1

AV3			
ESTACIÓN	MED-CON	MEDITERRANEO	HUM
2005		1,15	
2009		1,06	
2012		1,18	
2028		1,16	
2101		1,19	
2125		1,37	
2070			1,05
2076			1,03
2089			1,26
2104			1,06
2818			1,21
2030	1,22		
2031	1,11		
2082	1,17		
2094	1,50		

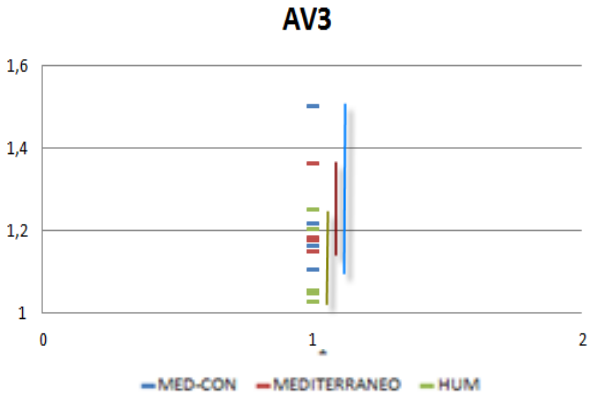


TABLA Y GRÁFICA Nº 10 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLIMÁTICO CON EL PARÁMETRO AV3

AV4			
ESTACIÓN	MED-CON	MEDITERRANEO	HUM
2005		0,39	
2009		0,31	
2012		0,32	
2028		0,25	
2101		0,20	
2125		0,33	
2070			0,26
2076			0,41
2089			0,33
2104			0,28
2818			0,33
2030	0,21		
2031	0,25		
2082	0,32		
2094	0,31		

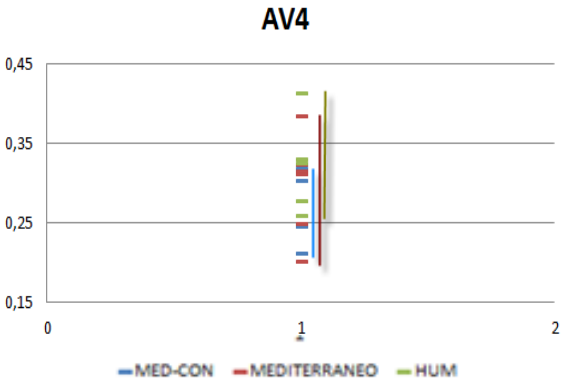


TABLA Y GRÁFICA Nº 11 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLIMÁTICO CON EL PARÁMETRO AV4

SEQUÍAS

SQ1			
ESTACIÓN	MED-CON	MEDITERRANEO	HUM
2005		1,36	
2009		1,83	
2012		1,08	
2028		1,76	
2101		1,13	
2125		1,21	
2070			1,30
2076			1,31
2089			1,22
2104			1,87
2818			1,38
2030	1,37		
2031	1,35		
2082	1,26		
2094	1,02		

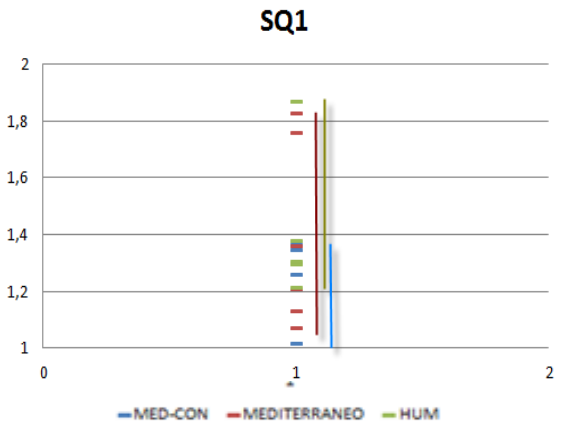


TABLA Y GRÁFICA Nº 12 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLIMÁTICO CON EL PARÁMETRO SQ1

SQ2_1			
ESTACIÓN	MED-CON	MEDITERRANEO	HUM
2005		15,82	
2009		26,93	
2012		71,47	
2028		14,70	
2101		30,84	
2125		47,13	
2070			19,30
2076			35,37
2089			39,10
2104			37,00
2818			22,87
2030	13,00		
2031	14,77		
2082	20,69		
2094	82,12		

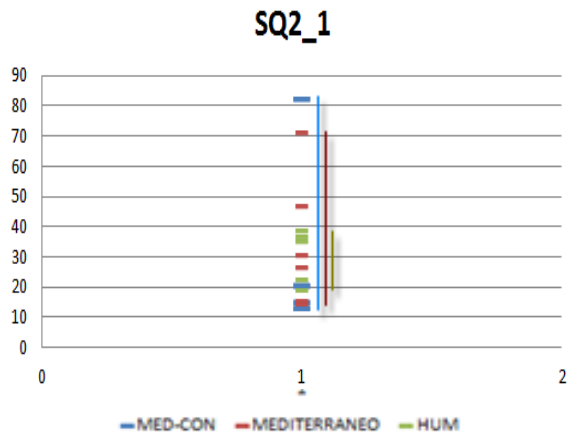


TABLA Y GRÁFICA Nº 13 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLIMÁTICO CON EL PARÁMETRO SQ2_1

SQ3			
ESTACIÓN	MED-CON	MEDITERRANEO	HUM
2005		0,94	
2009		0,94	
2012		1,13	
2028		0,71	
2101		0,86	
2125		2,05	
2070			1,25
2076			0,99
2089			0,77
2104			1,05
2818			1,14
2030	1,02		
2031	0,95		
2082	1,65		
2094	1,68		

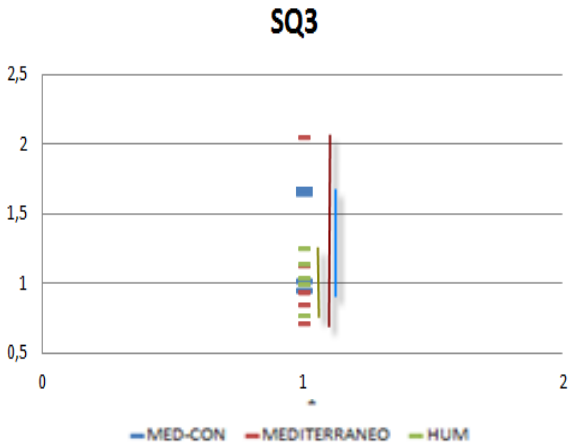


TABLA Y GRÁFICA Nº 14 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLIMÁTICO CON EL PARÁMETRO SQ3

SQ4			
ESTACIÓN	MED-CON	MEDITERRANEO	HUM
2005		0,02	
2009		0,00	
2012		0,54	
2028		0,00	
2101		0,26	
2125		0,03	
2070			0,15
2076			0,06
2089			0,35
2104			0,00
2818			0,17
2030	0,05		
2031	0,00		
2082	0,00		
2094	0,00		

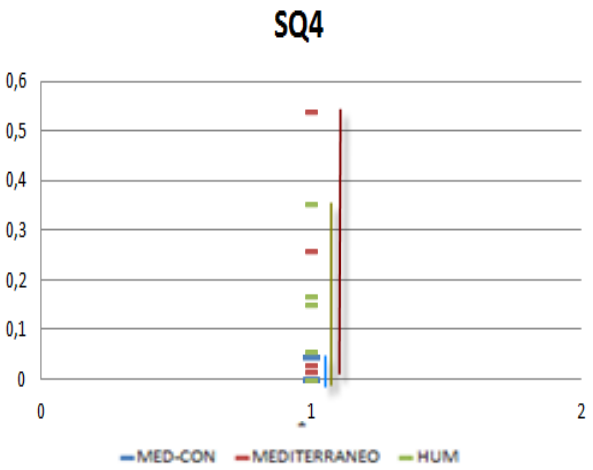


TABLA Y GRÁFICA Nº 15 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLIMÁTICO CON EL PARÁMETRO SQ4

CAUDALES NULOS

QN1			
ESTACIÓN	MED-CON	MEDITERRANEO	HUM
2005		0,04	
2009		7,46	
2012		0,00	
2028		7,59	
2101		0,00	
2125		0,04	
2070			0,00
2076			0,00
2089			0,00
2104			3,72
2818			0,48
2030	0,63		
2031	9,33		
2082	56,81		
2094	90,50		

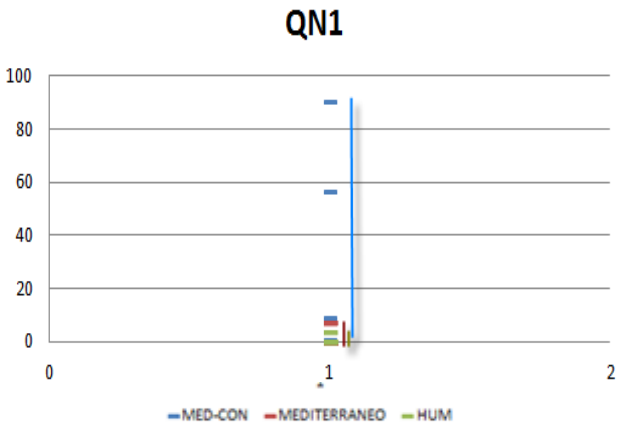


TABLA Y GRÁFICA Nº 16 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLIMÁTICO CON EL PARÁMETRO QN1

MORFOLOGÍA

APORTACIONES

AP1			
EA	MON	A-MON	MESETA
2005	65,30		
2009	60,90		
2012	55,07		
2028	65,51		
2070	63,28		
2076	64,22		
2089	64,11		
2101	63,68		
2104	70,34		
2125	64,99		
2818	68,46		
2000		67,68	
2006		61,47	
2034		63,86	
2016			57,72
2041			67,24
2046			64,73
2049			60,38
2057			62,45
2126			70,57
2148			57,51

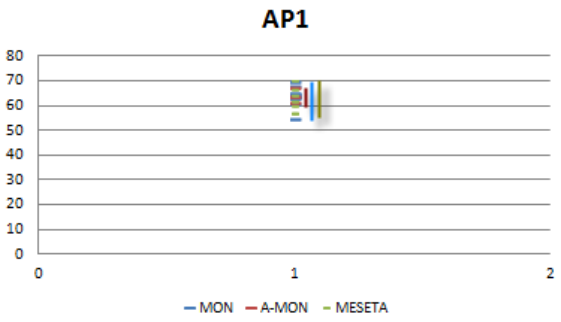


TABLA Y GRÁFICA Nº 17 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS CLIMÁTICO CON EL PARÁMETRO AP1

AP2			
EA	MON	A-MON	MESETA
2005	3,04		
2009	4,20		
2012	2,63		
2028	5,45		
2070	4,90		
2076	3,54		
2089	4,17		
2101	6,29		
2104	6,75		
2125	5,82		
2818	3,99		
2000		4,05	
2006		4,92	
2034		3,52	
2016			5,80
2041			4,20
2046			7,88
2049			2,46
2057			5,29
2126			5,41
2148			2,86

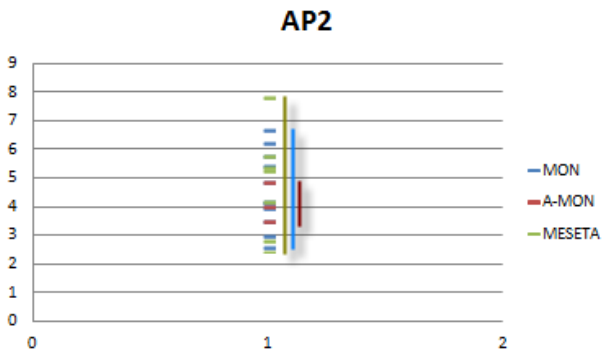


TABLA Y GRÁFICA Nº 18 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS MORFOLÓGICO CON EL PARÁMETRO AP2

AP3			
EA	MON	A-MON	MESETA
2005	1,42		
2009	0,84		
2012	0,70		
2028	1,18		
2070	0,83		
2076	1,32		
2089	1,52		
2101	1,02		
2104	1,62		
2125	1,82		
2818	1,45		
2000		1,34	
2006		1,12	
2034		1,37	
2016			2,02
2041			2,82
2046			2,32
2049			2,74
2057			1,50
2126			3,06
2148			1,09

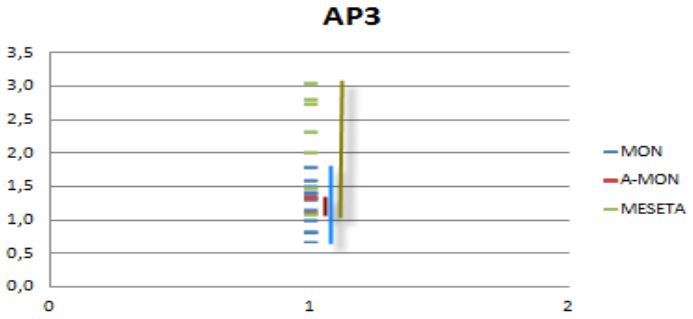


TABLA Y GRÁFICA Nº 19 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS MORFOLÓGICOS CON EL PARÁMETRO AP3

AP4			
EA	MON	A-MON	MESETA
2005	2,76		
2009	2,36		
2012	1,69		
2028	3,61		
2070	2,33		
2076	2,04		
2089	2,33		
2101	3,34		
2104	2,79		
2125	2,80		
2818	3,42		
2000		2,58	
2006		2,55	
2034		2,22	
2016			3,35
2041			1,77
2046			3,79
2049			2,28
2057			3,68
2126			2,48
2148			1,30

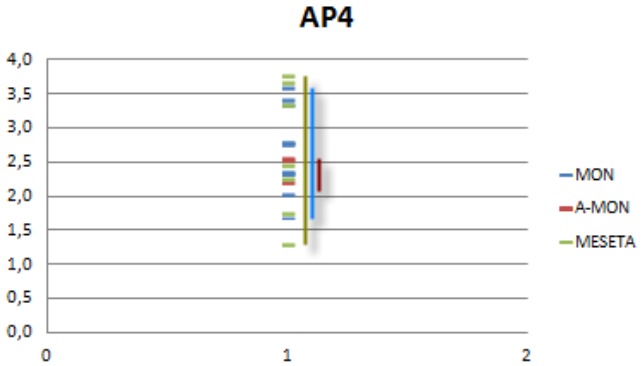


TABLA Y GRÁFICA Nº 20 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS MORFOLÓGICOS CON EL PARÁMETRO AP4

AP5			
EA	MON	A-MON	MESETA
2005	3,02		
2009	2,81		
2012	1,87		
2028	4,72		
2070	2,64		
2076	2,22		
2089	3,13		
2101	3,71		
2104	4,03		
2125	3,86		
2818	3,56		
2000		3,11	
2006		2,83	
2034		2,75	
2016			3,87
2041			2,49
2046			6,14
2049			2,84
2057			6,06
2126			3,10
2148			1,59

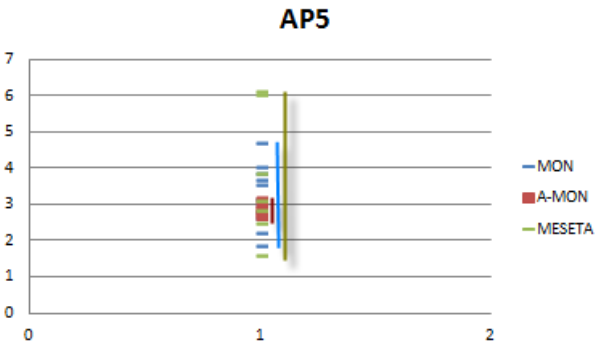


TABLA Y GRÁFICA Nº 21 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS MORFOLÓGICOS CON EL PARÁMETRO AP5

AP6_1			
EA	MON	A-MON	MESETA
2005	68,41		
2009	83,01		
2012	93,22		
2028	77,13		
2070	87,42		
2076	69,49		
2089	85,83		
2101	86,21		
2104	57,81		
2125	68,38		
2818	66,52		
2000		72,31	
2006		99,47	
2034		87,35	
2016			92,37
2041			65,70
2046			73,01
2049			70,14
2057			73,81
2126			51,67
2148			76,58

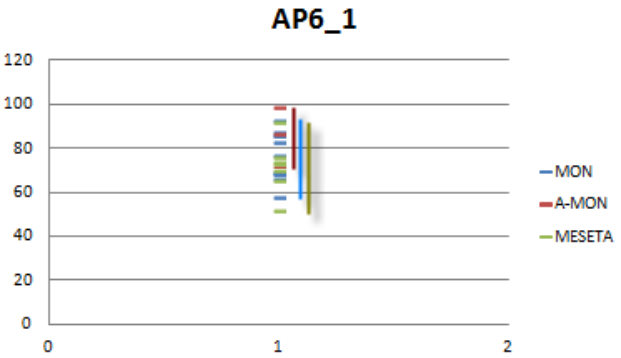


TABLA Y GRÁFICA Nº 22 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS MORFOLÓGICOS CON EL PARÁMETRO AP6_1

AVENIDAS

AV1			
EA	MON	A-MON	MESETA
2005	0,28		
2009	0,35		
2012	0,33		
2028	0,19		
2070	0,31		
2076	0,49		
2089	0,29		
2101	0,18		
2104	0,35		
2125	0,25		
2818	0,25		
2000		0,22	
2006		0,24	
2034		0,44	
2016			0,38
2041			0,24
2046			0,34
2049			0,29
2057			0,33
2126			0,23
2148			0,29

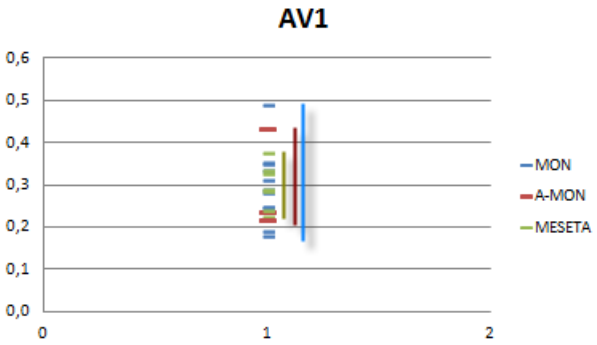


TABLA Y GRÁFICA Nº 23 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS MORFOLÓGICOS CON EL PARÁMETRO AV1

AV2			
EA	MON	A-MON	MESETA
2005	33,44		
2009	42,34		
2012	34,38		
2028	56,03		
2070	79,06		
2076	55,14		
2089	76,25		
2101	68,56		
2104	64,00		
2125	62,50		
2818	61,14		
2000		74,38	
2006		102,37	
2034		81,70	
2016			42,58
2041			59,32
2046			46,59
2049			25,24
2057			25,55
2126			84,78
2148			51,08

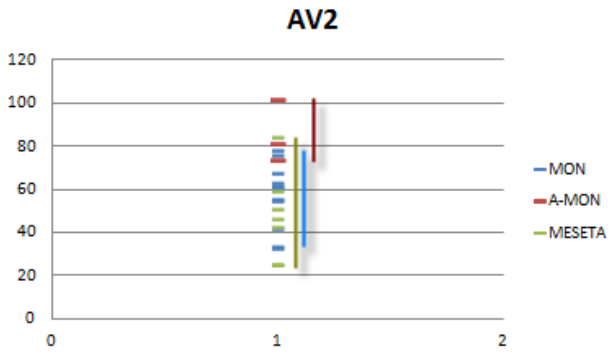


TABLA Y GRÁFICA Nº 24 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS MORFOLÓGICOS CON EL PARÁMETRO AV2

AV3			
EA	MON	A-MON	MESETA
2005	1,15		
2009	1,06		
2012	1,18		
2028	1,16		
2070	1,05		
2076	1,03		
2089	1,26		
2101	1,19		
2104	1,06		
2125	1,37		
2818	1,21		
2000		1,42	
2006		1,09	
2034		1,04	
2016			1,11
2041			1,62
2046			1,35
2049			1,48
2057			1,11
2126			1,58
2148			1,32

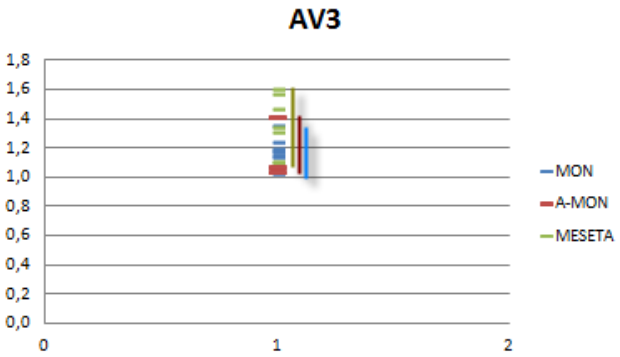


TABLA Y GRÁFICA Nº 25 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS MORFOLÓGICOS CON EL PARÁMETRO AV2

AV4			
EA	MON	A-MON	MESETA
2005	0,39		
2009	0,31		
2012	0,32		
2028	0,25		
2070	0,26		
2076	0,41		
2089	0,33		
2101	0,20		
2104	0,28		
2125	0,33		
2818	0,33		
2000		0,32	
2006		0,30	
2034		0,32	
2016			0,39
2041			0,36
2046			0,45
2049			0,60
2057			0,28
2126			0,27
2148			0,22

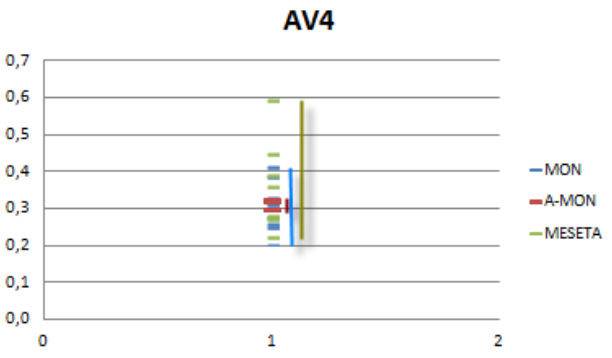


TABLA Y GRÁFICA Nº 26 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS MORFOLÓGICOS CON EL PARÁMETRO AV4

SQ1			
EA	MON	A-MON	MESETA
2005	1,36		
2009	1,83		
2012	1,08		
2028	1,76		
2070	1,30		
2076	1,31		
2089	1,22		
2101	1,13		
2104	1,87		
2125	1,21		
2818	1,38		
2000		1,07	
2006		1,24	
2034		1,33	
2016			2,30
2041			1,38
2046			1,45
2049			1,28
2057			1,50
2126			1,47
2148			1,66

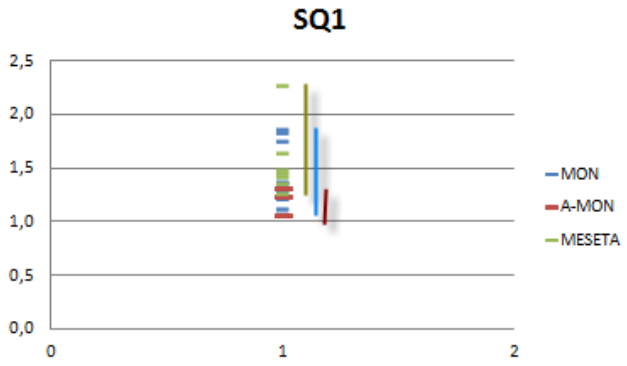


TABLA Y GRÁFICA Nº 27 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS MORFOLÓGICOS CON EL PARÁMETRO SQ1

SQ2			
EA	MON	A-MON	MESETA
2005	15,82		
2009	26,93		
2012	71,47		
2028	14,70		
2070	19,30		
2076	35,37		
2089	39,10		
2101	30,84		
2104	37,00		
2125	47,13		
2818	22,87		
2000		23,03	
2006		27,83	
2034		18,56	
2016			26,06
2041			17,77
2046			45,10
2049			32,74
2057			14,61
2126			24,55
2148			32,34

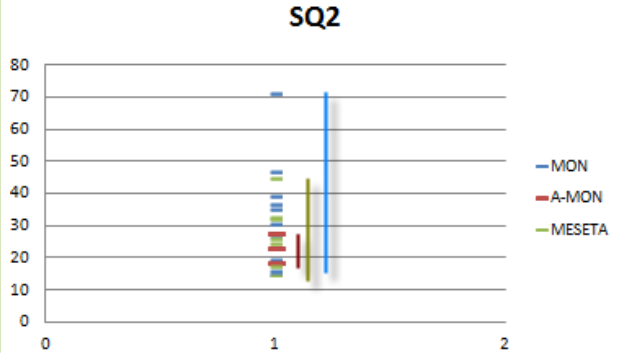


TABLA Y GRÁFICA Nº 28 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS MORFOLÓGICOS CON EL PARÁMETRO SQ2

SQ3			
EA	MON	A-MON	MESETA
2005	0,94		
2009	0,94		
2012	1,13		
2028	0,71		
2070	1,25		
2076	0,99		
2089	0,77		
2101	0,86		
2104	1,05		
2125	2,05		
2818	1,14		
2000		0,49	
2006		0,94	
2034		0,76	
2016			1,62
2041			1,44
2046			1,66
2049			1,20
2057			0,56
2126			1,31
2148			0,46

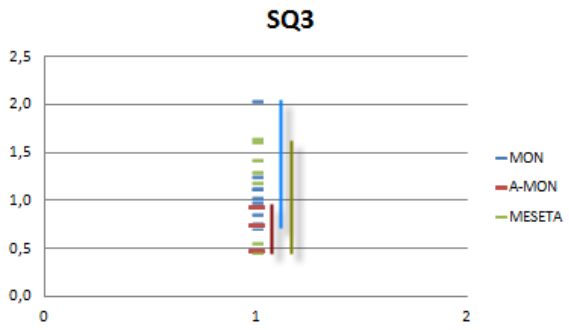


TABLA Y GRÁFICA Nº 29 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS MORFOLÓGICOS CON EL PARÁMETRO SQ3

SQ4			
EA	MON	A-MON	MESETA
2005	0,02		
2009	0,00		
2012	0,54		
2028	0,00		
2070	0,15		
2076	0,06		
2089	0,35		
2101	0,26		
2104	0,00		
2125	0,03		
2818	0,17		
2000		0,00	
2006		0,28	
2034		0,30	
2016			0,00
2041			0,00
2046			0,00
2049			0,33
2057			0,03
2126			0,00
2148			0,34

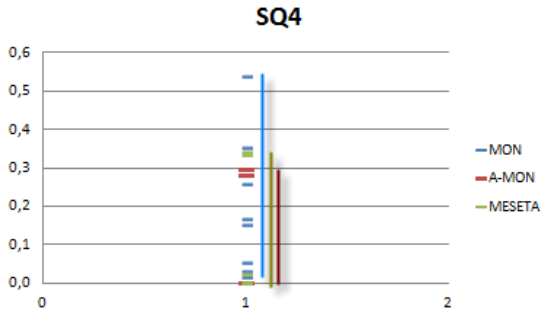


TABLA Y GRÁFICA Nº 30 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS MORFOLÓGICOS CON EL PARÁMETRO SQ4

QN1			
EA	MON	A-MON	MESETA
2005	0,04		
2009	7,46		
2012	0,00		
2028	7,59		
2070	0,00		
2076	0,00		
2089	0,00		
2101	0,00		
2104	3,72		
2125	0,04		
2818	0,48		
2000		2,09	
2006		0,18	
2034		0,00	
2016			20,31
2041			2,89
2046			91,93
2049			0,00
2057			0,00
2126			21,56
2148			0,00

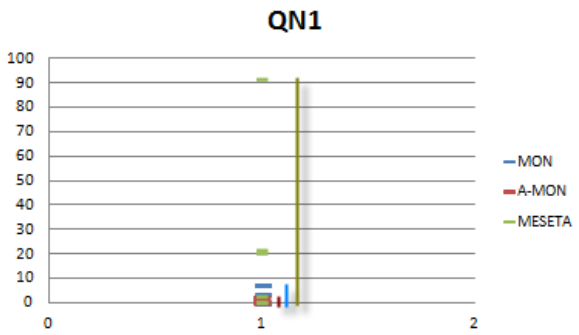


TABLA Y GRÁFICA Nº 31 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS MORFOLÓGICOS CON EL PARÁMETRO QN1

LITOLOGÍA

APORTACIONES

AP1				
EA	CAL	SILÍCEO	MIN	POCO_MIN
2005	65,30			
2012	55,07			
2104	70,34			
2125	64,99			
2009		60,90		
2028		65,51		
2070		63,28		
2076		64,22		
2101		63,68		
2818		68,46		
2016			57,72	
2041			67,24	
2046			64,73	
2049			60,38	
2057			62,45	
2126			70,57	
2148			57,51	
2030				65,89
2031				64,81
2082				69,22
2094				76,30

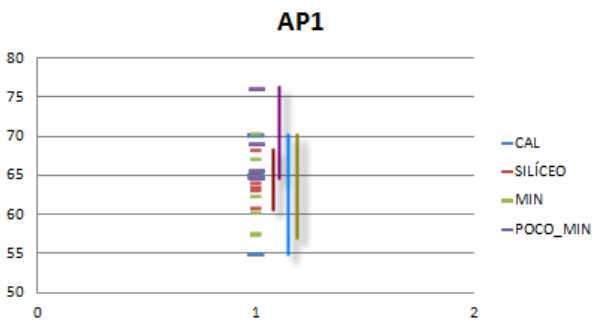


TABLA Y GRÁFICA Nº 32 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS LITOLÓGICOS CON EL PARÁMETRO AP1

AP2				
EA	CAL	SILÍCEO	MIN	POCO_MIN
2005	3,04			
2012	2,63			
2104	6,75			
2125	5,82			
2009		4,20		
2028		5,45		
2070		4,90		
2076		3,54		
2101		6,29		
2818		3,99		
2016			5,80	
2041			4,20	
2046			7,88	
2049			2,46	
2057			5,29	
2126			5,41	
2148			2,86	
2030				5,67
2031				6,65
2082				6,81
2094				8,82

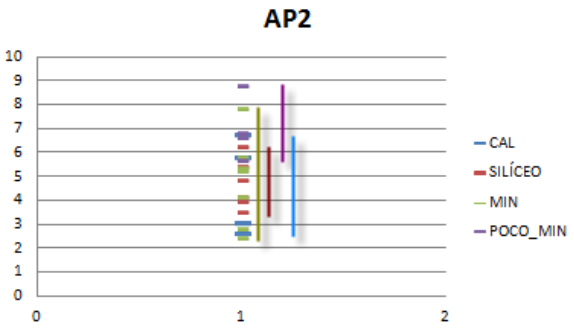


TABLA Y GRÁFICA Nº 33 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS MORFOLÓGICOS CON EL PARÁMETRO AP2

AP3				
EA	CAL	SILÍCEO	MIN	POCO_MIN
2005	1,42			
2012	0,70			
2104	1,62			
2125	1,82			
2009		0,84		
2028		1,18		
2070		0,83		
2076		1,32		
2101		1,02		
2818		1,45		
2016			2,02	
2041			2,82	
2046			2,32	
2049			2,74	
2057			1,50	
2126			3,06	
2148			1,09	
2030				1,29
2031				1,36
2082				1,86
2094				2,88

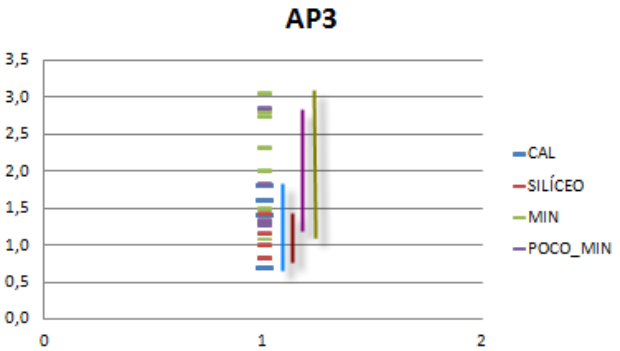


TABLA Y GRÁFICA Nº 34 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS MORFOLÓGICOS CON EL PARÁMETRO AP3

AP4				
EA	CAL	SILÍCEO	MIN	POCO_MIN
2005	2,76			
2012	1,69			
2104	2,79			
2125	2,80			
2009		2,36		
2028		3,61		
2070		2,33		
2076		2,04		
2101		3,34		
2818		3,42		
2016			3,35	
2041			1,77	
2046			3,79	
2049			2,28	
2057			3,68	
2126			2,48	
2148			1,30	
2030				3,19
2031				3,08
2082				2,99
2094				5,24

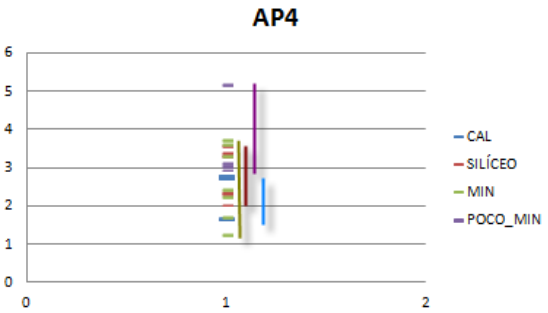


TABLA Y GRÁFICA Nº 35 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS MORFOLÓGICOS CON EL PARÁMETRO AP4

AP5				
EA	CAL	SILÍCEO	MIN	POCO_MIN
2005	3,02			
2012	1,87			
2104	4,03			
2125	3,86			
2009		2,81		
2028		4,72		
2070		2,64		
2076		2,22		
2101		3,71		
2818		3,56		
2016			3,87	
2041			2,49	
2046			6,14	
2049			2,84	
2057			6,06	
2126			3,10	
2148			1,59	
2030				4,37
2031				4,04
2082				3,73
2094				10,09

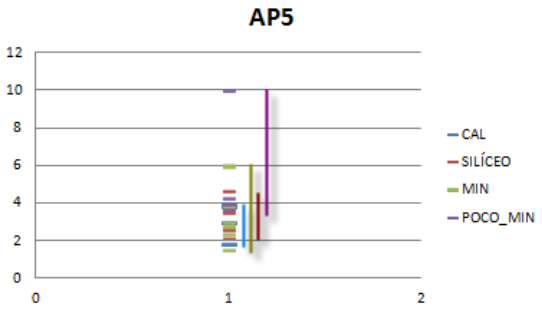


TABLA Y GRÁFICA Nº 36 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS MORFOLÓGICOS CON EL PARÁMETRO AP5

AP6_1				
EA	CAL	SILÍCEO	MIN	POCO_MIN
2005	68,41			
2012	93,22			
2104	57,81			
2125	68,38			
2009		83,01		
2028		77,13		
2070		87,42		
2076		69,49		
2101		86,21		
2818		66,52		
2016			92,37	
2041			65,70	
2046			73,01	
2049			70,14	
2057			73,81	
2126			51,67	
2148			76,58	
2030				73,27
2031				80,77
2082				73,66
2094				43,47

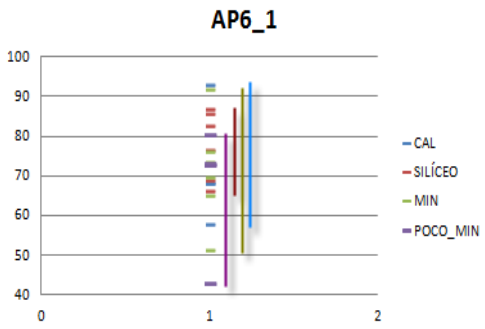


TABLA Y GRÁFICA Nº 37 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS MORFOLÓGICOS CON EL PARÁMETRO AP6_1

AV1				
EA	CAL	SILÍCEO	MIN	POCO_MIN
2005	0,28			
2012	0,33			
2104	0,35			
2125	0,25			
2009		0,35		
2028		0,19		
2070		0,31		
2076		0,49		
2101		0,18		
2818		0,25		
2016			0,38	
2041			0,24	
2046			0,34	
2049			0,29	
2057			0,33	
2126			0,23	
2148			0,29	
2030				0,22
2031				0,27
2082				0,32
2094				0,22

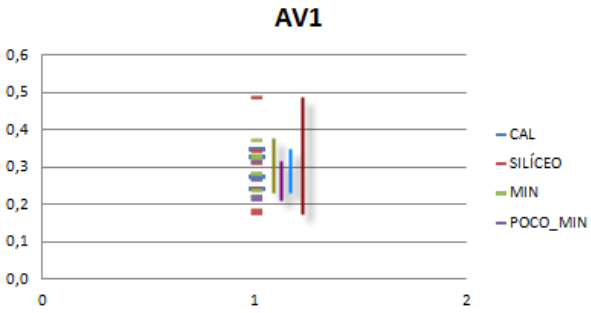


TABLA Y GRÁFICA Nº 38 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS MORFOLÓGICOS CON EL PARÁMETRO AV1

AV2				
EA	CAL	SILÍCEO	MIN	POCO_MIN
2005	33,44			
2012	34,38			
2104	64,00			
2125	62,50			
2009		42,34		
2028		56,03		
2070		79,06		
2076		55,14		
2101		68,56		
2818		61,14		
2016			42,58	
2041			59,32	
2046			46,59	
2049			25,24	
2057			25,55	
2126			84,78	
2148			51,08	
2030				62,06
2031				52,98
2082				59,85
2094				45,26

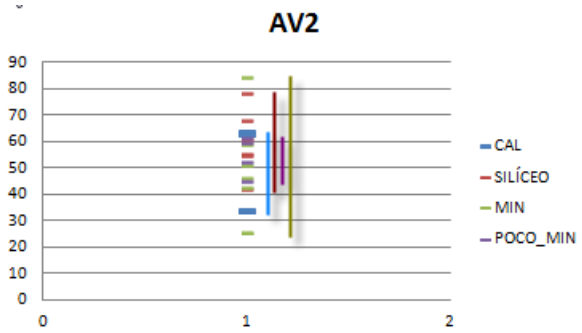


TABLA Y GRÁFICA Nº 39 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS MORFOLÓGICOS CON EL PARÁMETRO AV2

AV3				
EA	CAL	SILÍCEO	MIN	POCO_MIN
2005	1,15			
2012	1,18			
2104	1,06			
2125	1,37			
2009		1,06		
2028		1,16		
2070		1,05		
2076		1,03		
2101		1,19		
2818		1,21		
2016			1,11	
2041			1,62	
2046			1,35	
2049			1,48	
2057			1,11	
2126			1,58	
2148			1,32	
2030				1,22
2031				1,11
2082				1,17
2094				1,50

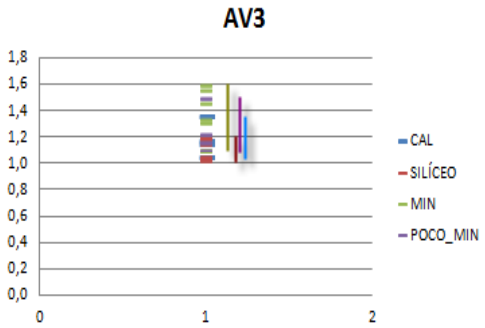


TABLA Y GRÁFICA Nº 40 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS MORFOLÓGICOS CON EL PARÁMETRO AV3

AV4				
EA	CAL	SILÍCEO	MIN	POCO_MIN
2005	0,39			
2012	0,32			
2104	0,28			
2125	0,33			
2009		0,31		
2028		0,25		
2070		0,26		
2076		0,41		
2101		0,20		
2818		0,33		
2016			0,39	
2041			0,36	
2046			0,45	
2049			0,60	
2057			0,28	
2126			0,27	
2148			0,22	
2030				0,21
2031				0,25
2082				0,32
2094				0,31

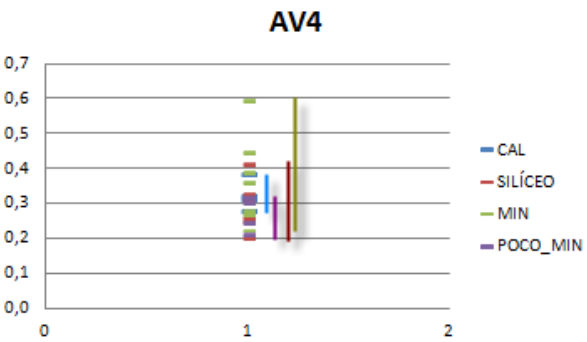


TABLA Y GRÁFICA Nº 41 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS MORFOLÓGICOS CON EL PARÁMETRO AV4

SQ1				
EA	CAL	SILÍCEO	MIN	POCO_MIN
2005	1,36			
2012	1,08			
2104	1,87			
2125	1,21			
2009		1,83		
2028		1,76		
2070		1,30		
2076		1,31		
2101		1,13		
2818		1,38		
2016			2,30	
2041			1,38	
2046			1,45	
2049			1,28	
2057			1,50	
2126			1,47	
2148			1,66	
2030				1,37
2031				1,35
2082				1,26
2094				1,02

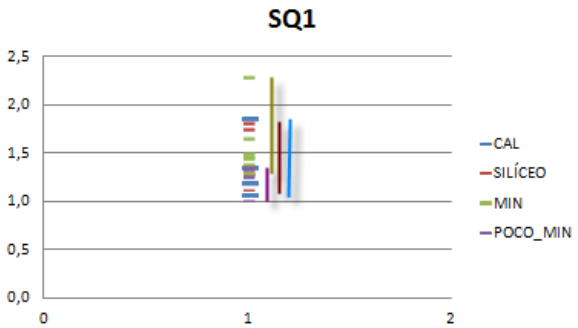


TABLA Y GRÁFICA Nº 42 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS MORFOLÓGICOS CON EL PARÁMETRO SQ1

SQ2				
EA	CAL	SILÍCEO	MIN	POCO_MIN
2005	15,82			
2012	71,47			
2104	37,00			
2125	47,13			
2009		26,93		
2028		14,70		
2070		19,30		
2076		35,37		
2101		30,84		
2818		22,87		
2016			26,06	
2041			17,77	
2046			45,10	
2049			32,74	
2057			14,61	
2126			24,55	
2148			32,34	
2030				13,00
2031				14,77
2082				20,69
2094				82,12

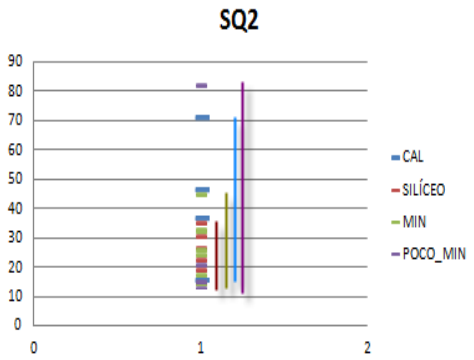


TABLA Y GRÁFICA Nº 43 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS MORFOLÓGICOS CON EL PARÁMETRO SQ2

SQ3				
EA	CAL	SILÍCEO	MIN	POCO_MIN
2005	0,94			
2012	1,13			
2104	1,05			
2125	2,05			
2009		0,94		
2028		0,71		
2070		1,25		
2076		0,99		
2101		0,86		
2818		1,14		
2016			1,62	
2041			1,44	
2046			1,66	
2049			1,20	
2057			0,56	
2126			1,31	
2148			0,46	
2030				1,02
2031				0,95
2082				1,65
2094				1,68

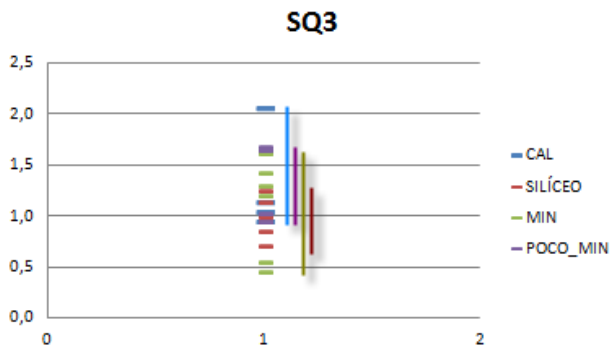


TABLA Y GRÁFICA Nº 44 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS MORFOLÓGICOS CON EL PARÁMETRO SQ3

SQ4				
EA	CAL	SILÍCEO	MIN	POCO_MIN
2005	0,02			
2012	0,54			
2104	0,00			
2125	0,03			
2009		0,00		
2028		0,00		
2070		0,15		
2076		0,06		
2101		0,26		
2818		0,17		
2016			0,00	
2041			0,00	
2046			0,00	
2049			0,33	
2057			0,03	
2126			0,00	
2148			0,34	
2030				0,05
2031				0,00
2082				0,00
2094				0,00

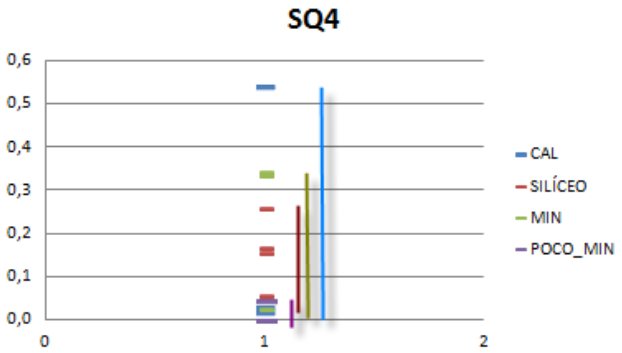


TABLA Y GRÁFICA Nº 45 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS MORFOLÓGICOS CON EL PARÁMETRO SQ4

QN1				
EA	CAL	SILÍCEO	MIN	POCO_MIN
2005	0,04			
2012	0,00			
2104	3,72			
2125	0,04			
2009		7,46		
2028		7,59		
2070		0,00		
2076		0,00		
2101		0,00		
2818		0,48		
2016			20,31	
2041			2,89	
2046			91,93	
2049			0,00	
2057			0,00	
2126			21,56	
2148			0,00	
2030				0,63
2031				9,33
2082				56,81
2094				90,50

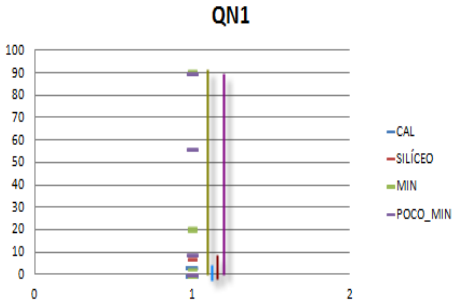


TABLA Y GRÁFICA Nº 46 RELACIÓN DE LOS ELEMENTOS MORFOLÓGICOS CON EL PARÁMETRO QN1

REFERENCIAS

- Aframework for hydrologyic classification with a review of methodologies and applications in ecohydrology Julian D. Olden,1* Mark J. Kennard2 and Bradley J. Pusey2 (Ecohydrol.5,503-518 (2012))

- Aplicación de anuarios de aforo 2006-2007, Confederaciones Hidrográficas Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

- ARTHINGTON A.H., 2002. Environmental flows: ecological importance, methods and lessons from Australia. Mekong Dialogue Workshop. International transfer of river basin development experience: Australia and the Mekong Region, 2 September 2002.

- BRIZGA S., ARTHINGTON A., 2001. Guidelines for Environmental Flow Management for Queensland Rivers. Centre for Catchment and In-Stream Research, Griffith University and Department of Natural Resources and Mines, Queensland.

- BRIZGA S., ARTHINGTON A., CHOY S., CRAIGIE N., MACKAY S., POPLAWSKI W., PUSEY B. Y WERREN G., 2001. Environmental Flow Report: Pioneer Valley. Water Resource Plan. Natural Resources and Mines. Queesland Government.

- BAKER D.B, RICHARDS R.P., LOFTUS T.T. Y KRAMER J.W., 2004. A new flashiness index: characteristics and applications to midwestern rivers and streams. Journal Of The American Water. Resources Association pp: 503-523.

- BUNN S.E. Y ARTHINGTON A., 2002. Basic principles and ecological consequences of altered flow regimes for acuatic biodiversity. Enviromental Management Vol. 30, no. 4, pp. 492-507.

- MARTINEZ C. & FERNANDEZ J.A. 2010. Manual de referencia metodológica. Indicators of Hydrologica Alteration in Rivers (IAHRIS). *http*://www.ecogesfor.org/pdf/MANUAL_USUARIO_**IAHRIS**_v2-2

- Clasification of natural flow regimes in Australia to support environmental flow management. M. J. Kennard et al. (Freshwater Biology vol. 55, 171-193(2010))

- COLLIER K.J. Y SACRSBROOK M.K., 2000. Use of riparian and hyporheic habitats. EN New Zealand Stream Invertebrates: ecology and implications for management. Collier K.J. y Winterborn M.J. New Zealand Limnological Society. NIWA.

- DIETERLE J., COX O., HECK C. Y STEINBACHER K., 2003. Stream Restoration: Natural Flow Regimes and Interactions with Ecological Processes. http://www.cnr.colostate.edu [Consulta 11/2012]

- La **Directiva** 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000. http:// *www.boe.es/doue/2000/327/L00001-00073.pdf*

- Instrucción de Planificación Hidrológica, (Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre). http:// *www.boe.es › BOE › 22/09/2008*

- JOWETT I., 2000. New Zealand Stream Invertebrates: Ecology and Implications for Management: Flow management. Ed. K. J. Collier y M.J. Winterbourn. New Zealand Limnological Society.NIWA.

- LYTLE D.A. Y POFF N.L., 2004. Adaptation to natural flow regimes. Trends in Ecology and Evolution. Vol. 19. No.2 February 2004

- MARK.J, KENNARD, BRADLEY J. PUSEY, JULIAND D. OLDEN, STEPHEN J. MACKAY, JANET L. STEIN AND NICK MARSHA.Classification of natural flow regimes in Australia to support environmental flow management. Freshwater Biology(2010) pp: 171-193

- MARTÍNEZ DE AZAGRA A. Y SANZ RONDA F.J., 2003. Determinación de caudales de mantenimiento en ríos de la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Curso Régimen Ambiental de Caudales. Universidad Internacional Menéndez Pelayo, Cuenca. 29 de septiembre a 3 de octubre de2003.

- NAIMAN R.J., BUNN S.E., NILSSON C., PETTS G.E., PINAY G. Y THOMPSON L.C., 2002. Legitimizing Fluvial Ecosystems as Users of Water: An Overview. Environmental Management Vol. 30, No.4,pp.455-467.

- PINAY G., CLÉMENT J.C. Y NAIMAN R.J., 2002. Basic Principles and Ecological Consequences of Changing Water Regimes on Nitrogen Cycling in Fluvial Systems. EnvironmentalManagement Vol.30, No.4, pp. 481-491.

- POFF N.L. Y ALLAN D.J., 1995. Funcional organization of stream fish assemblages in relation to hydrological variability. Ecology 76:606-627 (en Naiman et al. 2002)

- POFF N.L., ALLAN J.D., BAIN M.B., KARR J.R., PRESTEGAARD K.L., RICHTER B.D., SPARKS R.E. Y STROMBERG C., 1997. The Natural Flow Regime. A paradigm for river conservation and restoration. BioScience Vol. 47 No.11

- RICHTER B.D., BAUMGARTNER J.V., BRAUN D.P. Y POWELL J., 1998. A spatial assessment of hydrologic alteration within a river network. Regulated Rivers: Research & Management 14: 329-340 (2013)

- RICHTER B.D. Y RICHTER H.E., 2000. Prescribing Flood Regimes to Sustain Riparian Ecosystems along Meandering Rivers. Conservation Biology, pages1467-1478. Volume 14, No.5, October

- SEDIMENTATION COMMITTEE, 1992. ASCE Task Committee on Sediment Transport and Aquatic Habitats, Sediment and Aquatic Habitat in River Systems. Journal of Hydraulic Engineering, Vol.118, No. 5, May 1992

- STRANGE E.M., FAUSCH K.D. Y COVICH A.P., 1999. Sustaining Ecosystem Services in Human-Dominated Watersheds: Biohydrology and Ecosystem Processes in the South Platte River Basin. Environmental Management Vol. 24, No. 1, pp.39-54.

- THOMS M.C. Y SHELDON F., 2002. An ecosystem approach for determinig environmental water allocations in Australian dryland river systems: the role of geomorphology. Geomorphology 47 (2002) 153-168.